

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2019.

Ivana Hajdinjak
1057/N

**PROCJENA NUTRITIVNOG
STATUSA I RIZIKA OD POJAVE
POTHRANJENOSTI KOD
ONKOLOŠKIH PEDIJATRIJSKIH
BOLESNIKA**

Rad je izrađen u Laboratoriju za kemiju i biokemiju hrane na Zavodu za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta u Zagrebu i na Zavodu za hematologiju i onkologiju "Dr. Mladen Čepulić" Klinike za dječje bolesti Zagreb pod mentorstvom dr. sc. Ivane Rumora Samarin docentice Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta u Zagrebu te uz pomoć doc. dr. sc. Jasminke Štepan Giljević, dr.med., prim., prof.v.š. spec. pedijatrije, subspec. dječje hematooonkologije i mag.nutr. Sare Grbavac.

ZAHVALA

Najljepše se zahvaljujem mentorici doc. dr. sc. Ivani Rumora Samarin na savjetima, trudu, pomoći i strpljenju prilikom izrade diplomskog rada. Posebno hvala što mi je izašla ususret i ispunila želju da se ovaj diplomski rad izradi u suradnji s bolnicom.

Zahvaljujem se djelatnicima Klinike za dječje bolesti Zagreb, posebno doc. dr. sc. Jasminki Štepan Giljević, dr.med., prim., prof.v.š. spec. pedijatrije, subspec. dječje hematonekologije koja je omogućila izradu diplomskog rada na Zavodu za hematologiju i onkologiju "Dr. Mladen Čepulić" i mag. nutr. Sari Grbavac na pomoći oko provedbe eksperimentalnog dijela.

Veliko hvala djeci i roditeljima koji su izdvojili vrijeme i sudjelovali u ovom istraživanju usprkos proživljavanju jednog od najtežih razdoblja u života.

Posebno hvala mojim roditeljima, sestri i dečku na strpljenju, ohrabrivanju, razumijevanju i potpori tokom cijelog studiranja. Hvala prijateljima i kolegama na svim stresnim i lijepim trenucima koje su proživjeli sa mnom.

Bez Vas sve ovo ne bi bilo moguće!

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu
Prehrambeno-biotehnološki fakultet
Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda
Laboratorij za kemiju i biokemiju hrane

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti
Znanstveno polje: Nutricionizam

PROCJENA NUTRITIVNOG STATUSA I RIZIKA OD POJAVE POTHANJENOSTI KOD ONKOLOŠKIH PEDIJATRIJSKIH BOLESNIKA

Ivana Hajdinjak, 1057/N

Sažetak: *Prehrana, iako nije najvažnija u terapiji djece i adolescenata sa zloćudnim bolestima, nužna je kako bi se spriječila pojava pothranjenosti te kako bi borba protiv bolesti i ishod liječenja bio što uspješniji. Cilj ovog rada bio je ispitati promjene veličine i sastava tijela do kojih dolazi tijekom liječenja, utvrditi kakvoću prehrane pomoću dnevnika prehrane te procijeniti rizik od pojave pothranjenosti pomoću upitnika STRONG_{kids} kod djece i adolescenata sa zloćudnim bolestima (n=7) hospitaliziranih u Klinici za dječje bolesti Zagreb. Rezultati su u prosjeku pokazali smanjenje tjelesne mase, indeksa tjelesne mase, bazalnog metabolizma, udjela mišićnog tkiva, opsega struka i bokova nakon mjesec dana liječenja. Dnevnici prehrane utvrđen je previsok unos zasićenih masnih kiselina, šećera i natrija te prenizak unos vlakana i određenih mikronutrijenata. Prema STRONG_{kids} upitniku svi ispitanici svrstani su u srednji rizik od pothranjenosti, a nakon mjesec dana situacija se pogoršala kod jedne ispitanice.*

Ključne riječi: pedijatrijska populacija, pothranjenost, prehrana, STRONG_{kids}, zloćudne bolesti

Rad sadrži: 71 stranica, 27 slika, 20 tablica, 78 literaturnih navoda, 7 priloga

Jezik izvornika: hrvatski

Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u: Knjižnica Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, Kačićeva 23, Zagreb

Mentor: doc.dr.sc. Ivana Rumora Samarin

Pomoć pri izradi: doc. dr. sc. Jasminka Stepan Giljević, dr.med; Sara Grbavac, mag. nutr.

Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:

1. Prof.dr.sc. Ines Panjkota Krbavčić
2. Doc.dr.sc. Ivana Rumora Samarin
3. Izv.prof.dr.sc. Darija Vranešić Bender
4. Izv.prof.dr.sc. Zvonimir Štalić (zamjena)

Datum obrane: 24. rujna 2019.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate Thesis

University of Zagreb
Faculty of Food Technology and Biotechnology

Department of Food Quality Control
Laboratory for Food Chemistry and Biochemistry

Scientific area: Biotechnical Sciences
Scientific field: Nutrition

NUTRITIONAL STATUS AND RISK OF MALNUTRITION IN ONCOLOGICAL PEDIATRIC PATIENTS

Ivana Hajdinjak, 1057/N

Abstract: *Although diet is not the most important factor in therapy for children and adolescents with cancer, it is crucial for prevention of malnutrition, for more successful fight against cancer and better outcomes of therapy. The goals of this research were to examine changes in body size and composition during therapy, to follow the quality of diet with nutrition diary and to check the risk of malnutrition with STRONG_{kids} questionnaire in children and adolescents with cancer (n=7) hospitalized in Zagreb Children's Hospital. The results after one month of therapy showed decrease of body mass, body mass index, basal metabolism, fat mass percentage, waist and hip range. Nutrition diaries showed too high intake of saturated fat acids, monosaharides, sodium and too low intake of dietary fiber and some micronutrients. According to STRONG_{kids} questionnaire, all patients were in medium risk of malnutrition and after a month one patient got into the high risk.*

Keywords: cancer, diet, malnutrition, pediatric population, STRONG_{kids}

Thesis contains: 71 pages, 27 figures, 20 tables, 78 references, 7 supplements

Original in: Croatian

Graduate Thesis in printed and electronic (pdf format) version is deposited in: Library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, Kačićeva 23, Zagreb.

Mentor: *PhD. Ivana Rumora Samarin, Assistant professor*

Technical support and assistance: *PhD. Jasminka Stepan Giljević MD; Sara Grbavac MNutr*

Reviewers:

1. PhD. *Ines Panjkota Krbavčić*, Full professor
2. PhD. *Ivana Rumora Samarin*, Scientific Assistant
3. PhD. *Darija Vranešić Bender*, Associate professor
4. PhD. *Zvonimir Štalić*, Associate professor (substitute)

Thesis defended: 24 September 2019

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. TEORIJSKI DIO.....	2
2.1. UČESTALOST POJAVE ZLOĆUDNIH BOLESTI U SVIJETU.....	2
2.1.1. Učestalost pojave zloćudnih bolesti u Hrvatskoj	4
2.1.2. Učestalost pojave zloćudnih bolesti kod djece i adolescenata u Hrvatskoj ..	6
2.2. VAŽNOST PREHRANE KOD ZLOĆUDNIH BOLESTI	8
2.2.1. Prehrana i prevencija zloćudnih bolesti	8
2.2.2. Prehrana kod liječenja zloćudnih bolesti	10
2.2.3. Prehrana nakon izlječenja zloćudnih bolesti	11
2.3. LIJEČENJE ZLOĆUDNIH BOLESTI	13
2.3.1. Utjecaj zloćudnih bolesti i liječenja na organizam	13
2.3.2. Malnutricija i zloćudne bolesti	15
3. EKSPERIMENTALNI DIO.....	17
3.1. ISPITANICI	17
3.2. METODE RADA	18
3.2.1. Antropometrijska mjerenja	18
3.2.2. Dijetetičke metode	21
3.2.3. Upitnik za procjenu rizika od pothranjenosti (STRONG _{kids})	22
3.2.4. Statistička obrada	22
4. REZULTATI I RASPRAVA	23
4.1. REZULTATI ANTROPOMETRIJSKIH MJERENJA	24
4.2. REZULTATI ANALIZE 7-DNEVNOG DNEVNIKA PREHRANE.....	40
4.3. REZULTATI UPITNIKA STRONG _{kids}	60
5. ZAKLJUČCI	62
6. LITERATURA	64
7. PRILOZI	

1. UVOD

Razdoblje djetinjstva i adolescencije posebno je važan dio života jer je to vrijeme intenzivnog tjelesnog rasta i psihičkog razvoja, vrijeme neopterećene igre, učenja, druženja i sklapanja prijateljstava. Zbog svega toga, obolijevanje od zloćudnih bolesti u tako ranom razdoblju označava prekid bezbrižnog života. Takve bolesti snažno utječu na dijete i obitelj te ostavljaju veliki trag i posljedice na njihov daljnji život. Iako je preživljavanje djece od zloćudnih bolesti u posljednjih nekoliko godina veće (Bauer i sur., 2011), bolest i onkološko liječenje negativno utječu na organizam, izazivaju tjelesne promjene te ostavljaju velike posljedice na socijalni život i psihičko zdravlje pacijenata (Maia-Lemos i sur., 2016).

Tijek zloćudne bolesti i onkološko liječenje prate različite nuspojave poput mučnina, povraćanja, mukozitisa, promjene okusa u ustima, proljeva, depresije i anksioznosti što može utjecati na smanjeni unos hrane kod djece i posljedično dovesti do pojave malnutricije. Djeca su posebno osjetljiva na pothranjenost jer imaju povećane potrebe za unosom hrane zbog zloćudne bolesti i onkološkog liječenja (Bauer i sur., 2011). S druge strane, nalaze se u razdoblju intenzivnog rasta i razvoja što dodatno povećava važnost za adekvatnim unosom energije, makronutrijenata i mikronutrijenata.

Kod liječenja zloćudnih bolesti važno je sagledati sve aspekte koji mogu imati utjecaj na zdravstveno stanje pacijenta tijekom bolesti, a jedan od važnijih čimbenika je nutritivni status (Farhangi i sur., 2018). Također, kod osoba oboljelih od zloćudnih bolesti adekvatan unos hrane može imati odlučujuću ulogu kod reakcije na onkološko liječenje, kvalitetu života i troškove liječenja, dok je važnost prehrane kod djece i adolescenata još uvijek podcijenjena tema (Bauer i sur., 2011). Posebno je zabrinjavajuće to što se kod djece koja su preživjela zloćudne bolesti naknadno javljaju kronične bolesti (Phillips i sur., 2015). To je dodatan razlog da se obrati veća pozornost na njihovo liječenje, nutritivni status i prehranu.

Postoji mnogo radova koji govore o zloćudnim bolestima kod odraslih osoba, dok su istraživanja na djeci i adolescentima rjeđa. Važno je provesti dodatna istraživanja na djeci oboljeloj od zloćudnih bolesti kako bi se sa sigurnošću znalo na koji način pristupiti u ovakvim situacijama, kako im olakšati razdoblje boravka u bolnici i život nakon izlječenja.

Cilj ovog rada bio je pratiti sastav i veličinu tijela te promjene do kojih dolazi nakon mjesec dana onkološkog liječenja kod djece i adolescenata oboljelih od zloćudnih bolesti, procijeniti kakvoću prehrane i prehrambene navike ispitanika te odrediti rizik od pojave pothranjenosti.

2. TEORIJSKI DIO

Zloćudne bolesti javljaju se kod ljudi različite dobi te se mogu razviti na bilo kojem dijelu tijela. Razvoj karcinoma karakterizira nekontrolirana stanična dioba koja najčešće rezultira stvaranjem novog tkiva koje je prokrvljeno i povezano s velikim krvnim žilama pri čemu dolazi do širenja u druge dijelove tijela (Durgo, 2017), a ako se ne liječi može uzrokovati smrt.

Uzrok pojave karcinoma kod odraslih najčešće je poznat i povezan s načinom života (pušenje, alkohol, nepravilna prehrana, tjelesna neaktivnost (ACS, 2016b)), dok kod djece to nije slučaj. Provedeno je mnogo istraživanja kojima je bio cilj utvrđivanje uzroka pojave zloćudnih bolesti kod djece, no još uvijek nije pronađen jasan razlog. Kod malog broja slučajeva uzrok zloćudnih bolesti bili su utjecaj okoliša i stil života, dok se kod oko 10 % djece smatra da imaju genetičku predispoziciju za razvoj karcinoma (WHO, 2018). Također, izloženost zračenju i dimu cigareta bi mogla povećati rizik od pojave određenih zloćudnih bolesti kod djece, ali potrebna su dodatna istraživanja (ACS, 2016b).

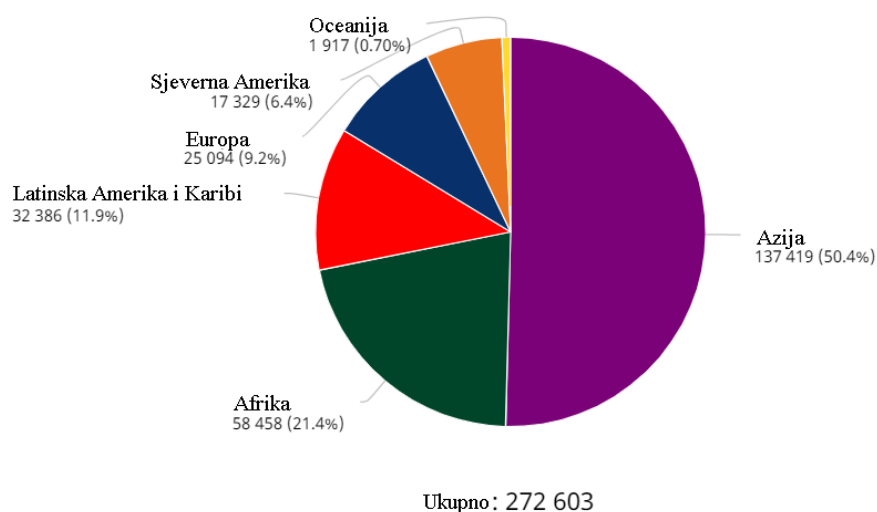
2.1. UČESTALOST POJAVE ZLOĆUDNIH BOLESTI U SVIJETU

Karcinom je vodeći uzrok smrti kod djece i adolescenata širom svijeta, a svake godine se dijagnosticira oko 300 000 novih slučajeva (Steliarova-Foucher i sur., 2017). Najčešće kategorije zloćudnih bolesti koje se javljaju kod djece i adolescenata su: leukemija, karcinom mozga, limfomi i solidni tumori kao što su neuroblastom i Wilmsov tumor (Steliarova-Foucher i sur., 2017; Gupta i sur., 2015). Istraživanja su pokazala da se izliječi oko 80% slučajeva karcinom kod djece u razvijenim zemljama, dok je puno manji postotak izlječenja (oko 20 %) u siromašnijim zemljama (Gupta i sur., 2015; Howard i sur., 2018). Najčešći razlozi tome su: izostanak dijagnoze, pogrešna ili zakašnjela dijagnoza, prekid liječenja, smrt od nuspojava, češći povratak bolesti, nedostupnost lijekova i metoda liječenja (WHO, 2018).

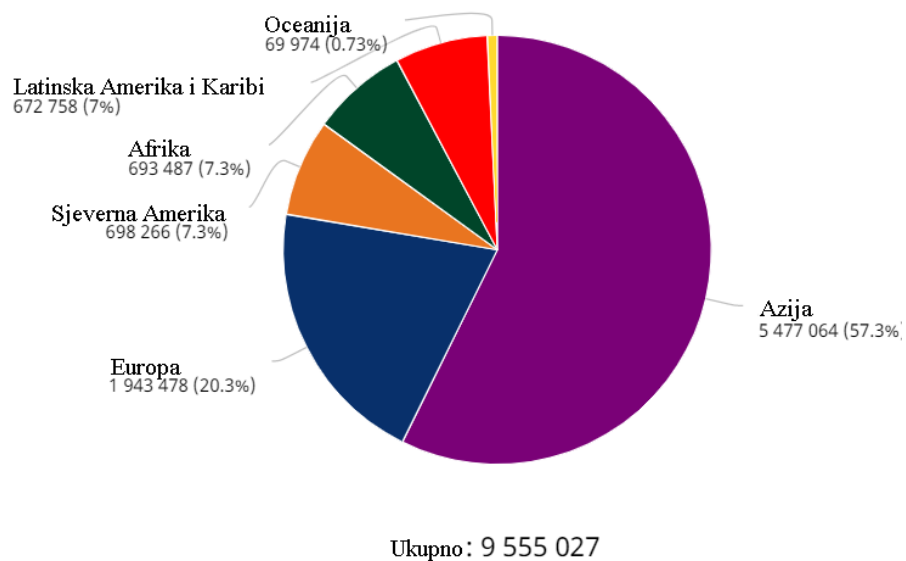
Pošto ne postoji način za sprječavanje pojave karcinoma kod djece, potrebna je što ranija i točnija dijagnoza kako bi se što prije počelo s učinkovitim onkološkim liječenjem. Kod ranog otkrivanja, vjerojatnost da će doći do izlječenja, odnosno preživljavanja je veća, troškovi su manji, manji je intenzitet liječenja, što predstavlja manji šok za organizam. Točna dijagnoza je neophodna za liječenje djece s zloćudnim bolestima pošto je svaki karcinom drugačiji i

zahtijeva poseban način liječenja, koji može uključiti operaciju, radioterapiju i kemoterapiju (WHO, 2018).

Učestalost pojave novih slučajeva zloćudnih bolesti i smrtnost kod djece i adolescenata u svjetskoj populaciji za 2018. godinu prikazan je na slikama 1 i 2. Najviše oboljelih od karcinoma ima u Aziji, Africi, Latinskoj Americi i na Karibima. Kod smrtnosti situacija je nešto drugačija. Najviši mortalitet, kao i incidencija primijećen je u Aziji, a nakon nje slijedi Europa i Sjeverna Amerika (GCO, 2018a).

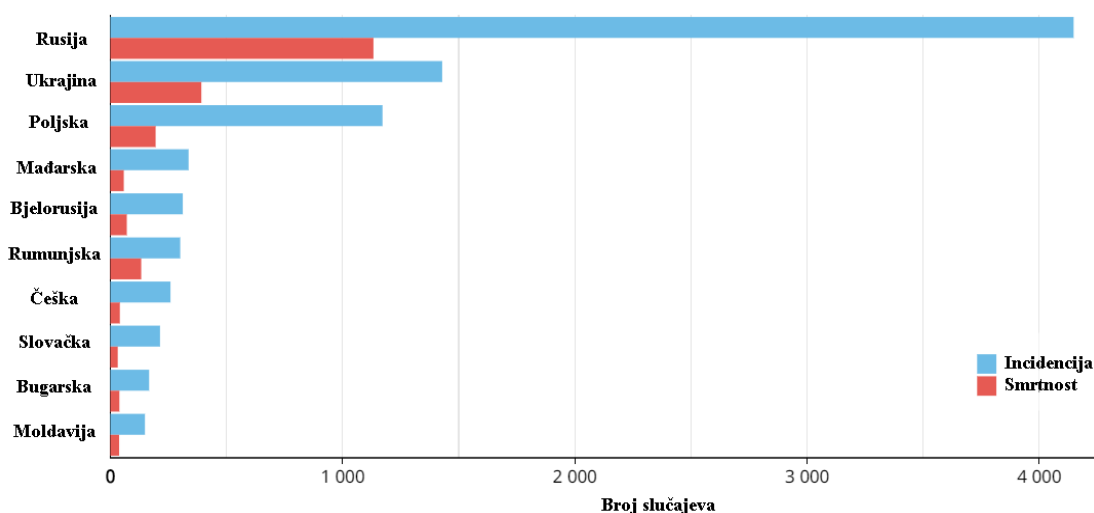


Slika 1. Incidencija novih slučajeva karcinoma kod djece i adolescenata prema populacijama u svijetu (GCO, 2018a).



Slika 2. Smrtnost od karcinoma kod djece i adolescenata prema populacijama u svijetu (GCO, 2018a)

Procijenjena učestalost novih slučajeva i smrtnost od svih vrsta zloćudnih bolesti, za djecu i adolescente (0-19 godina) u srednjoj Europi za 2018. godinu prikazana je na slici 3. Zloćudne bolesti se daleko češće javljaju u Rusiji gdje je primijećena i najveća smrtnost. Hrvatska se ne nalazi između 10 istaknutih država s najčešćom smrtnošću i pojavom zloćudnih bolesti kod djece i adolescenata u srednjoj Europi (GCO, 2018a) što se djelom moglo i očekivati s obzirom na manji broj stanovnika.



Slika 3. Incidencija i smrtnost djece i adolescenata srednje Europe od zloćudnih bolesti (GCO, 2018a)

Procjenjuje se da će do 2040. godine broj novooboljelih, kao i smrtnost od karcinoma u svijetu biti dvostruko veća (GCO, 2018b).

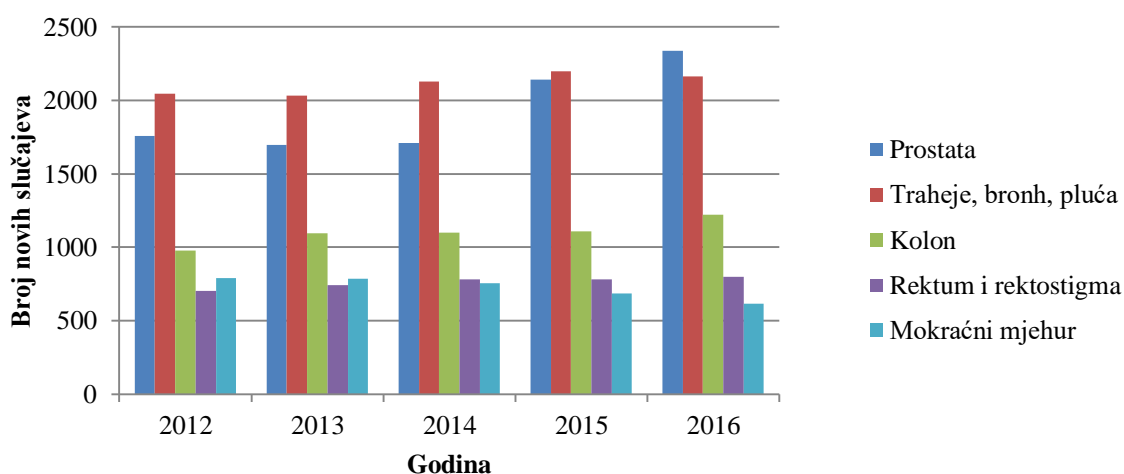
2.1.1. Učestalost pojave zloćudnih bolesti u Hrvatskoj

Zloćudne bolesti smatraju se drugim najčešćim uzrokom smrti u Hrvatskoj, nakon bolesti kardiovaskularnog sustava (HZJZ, 2017).

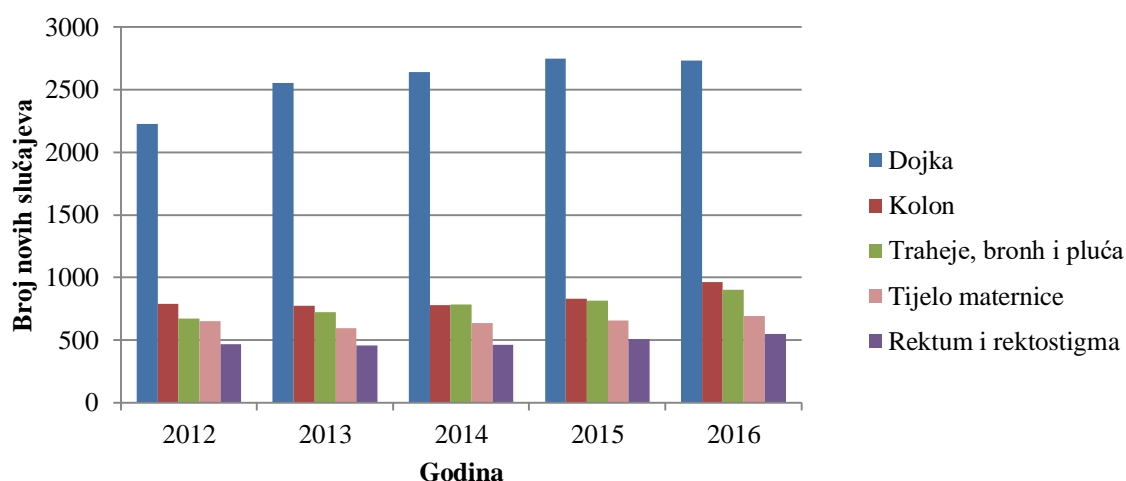
Kako bi se što uspješnije borili protiv zloćudnih bolesti, Hrvatski zavod za javno zdravstvo vodi populacijski registar "Državni registar za rak" osnovan 1959. godine, pomoću kojeg se prati učestalost novih slučajeva i smrtnost od zloćudnih bolesti u Hrvatskoj. Registar sadrži različite podatke o najčešćim sijelima raka u Hrvatskoj prema spolu, raspodjelu novooboljelih od raka prema sijelima, incidenciji najčešćih sijela raka prema dobi i spolu, incidenciji raka

prema županijama, novim slučajevima raka u Hrvatskoj prema spolu, dobi i primarnom sijelu itd.

Najčešća sijela karcinoma kod muškaraca i žena od 2012. do 2016. godine u Hrvatskoj prikazana su na slici 4 i 5. Muškarci najčešće obolijevaju od karcinom prostate, pluća i debelog crijeva, pri čemu se može uočiti lagani porast broja slučajeva karcinom prostate od 2015. godine. Kod žena vodeća zloćudna bolest od koje obolijevaju je karcinom dojke, dok se u približno jednakom broju slučajeva javlja karcinom debelog crijeva, pluća, tijela maternice i rektuma/rektostigme (HZJZ, 2014; 2015; 2016; 2018; 2019).



Slika 4. Najčešća sijela karcinoma kod muškaraca u Hrvatskoj od 2012. do 2016. godine (HZJZ, 2014; 2015; 2016; 2018; 2019)



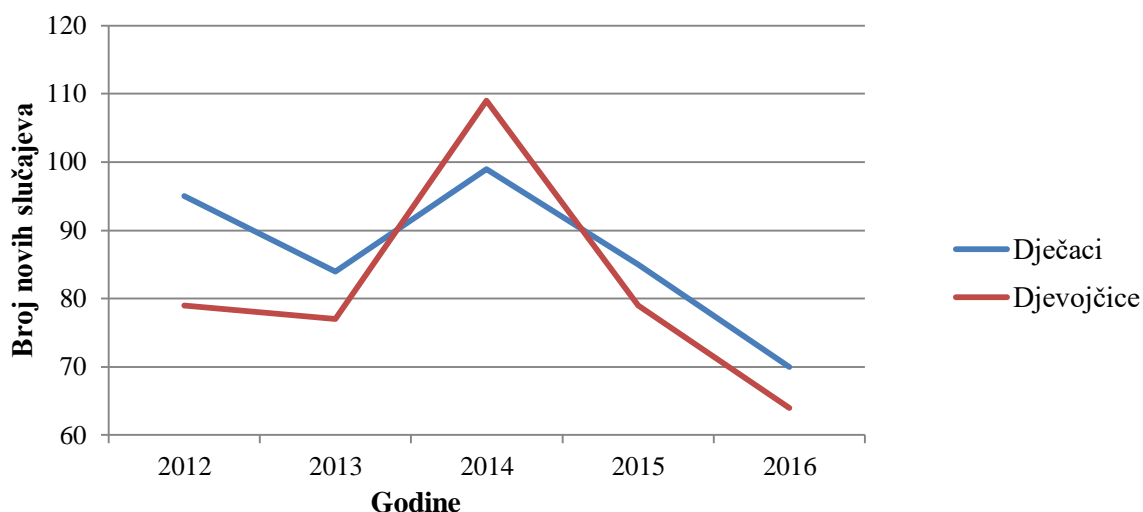
Slika 5. Najčešća sijela karcinoma kod žena u Hrvatskoj od 2012. do 2016. godine (HZJZ, 2014; 2015; 2016; 2018; 2019)

Smrtnost od karcinoma traheja, bronha i pluća daleko je vodeća za muškarce u Hrvatskoj, no ono što je zabrinjavajuće je da ne dolazi do nikakvog pada mortaliteta kroz godine. S druge strane, došlo je do značajnog pada smrtnosti od karcinoma prostate 2013. godine i blagog pada za ostale vrste zloćudnih bolesti. Kod žena najčešća smrtnost je od karcinoma dojke, koja je i najčešća zloćudna bolest za ovu skupinu, a 2015. godine zabilježen je blagi pad mortaliteta. Za druge oblike najčešćih zloćudnih bolesti kod žena u posljednjih 5 godina nije zabilježeno smanjenje smrtnosti.

2.1.2. Učestalost pojave zloćudnih bolesti kod djece i adolescenata u Hrvatskoj

Porast oboljelih od zloćudnih bolesti postaje sve veći javnozdravstveni problem današnjice. Zabrinutost oko prevencije i izlječenja je opravdana pošto se karcinom smatra drugim najčešćim uzrokom smrti kod djece, nakon nesretnih slučajeva u Hrvatskoj (Konja, 2009).

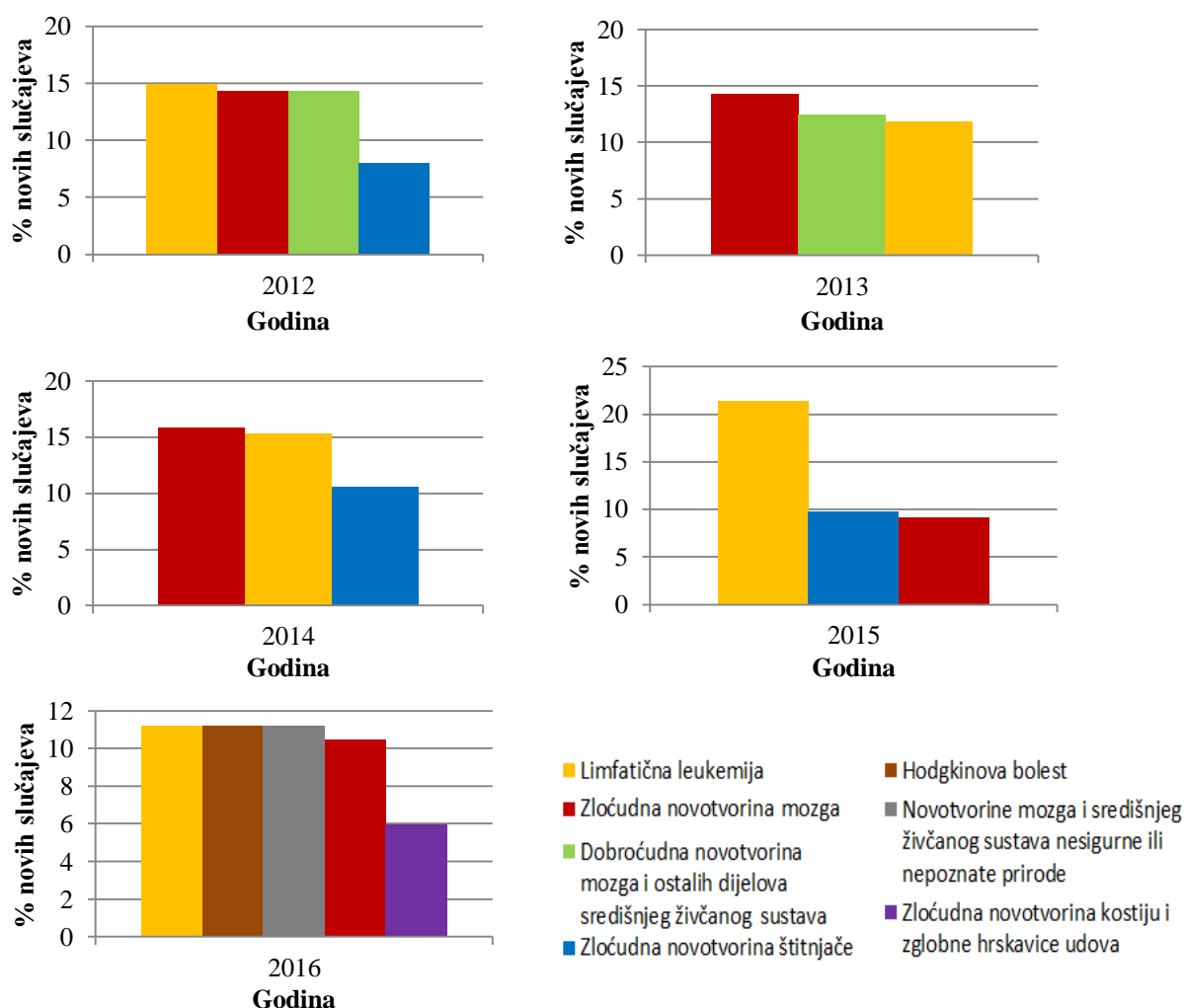
Podaci objavljeni u Državnom registru za rak unazad pet godina (od 2012. do 2016. godine) pokazuju da je 2013. godine došlo do naglog porasta novih slučajeva karcinoma kod djece i adolescenata (0-19 godina) te je vrhunac postignut 2014. godine (slika 6). S druge strane, uočen je postepeni pad pojave novih slučajeva zloćudnih bolesti kod djece i adolescenata od 2015. godine.



Slika 6. Broj novih slučajeva zloćudnih bolesti kod djece i adolescenata (HZJZ, 2014; 2015; 2016; 2018; 2019)

Najčešće vrste zloćudnih bolesti kod djece i adolescenata u Hrvatskoj prikazane su na slici 7 gdje se može vidjeti kako su u posljednjih 5 godina (od 2012. do 2016. godine) zloćudna novotvorina mozga i limfatična leukemija bile uvijek pri vrhu najčešće zastupljenih karcinoma kod djece. Pojava limfatičke leukemije bila je najčešća 2015. godine gdje je čak 21,34 % djece oboljelo od ove zloćudne bolesti, no već slijedeće godine zabilježen je pad na 11,19 %. Suprotno tome, pojava zloćudne novotvorine mozga bila je najmanja 2015. godine. Zabrinjavajuće je to što je 2016. godine zabilježena pojava novih oblika zloćudnih bolesti koji su se prethodnih godina pojavljivali u znatno manjem broju slučajeva.

Preživljavanje djece koja boluju od zloćudnih bolesti znatno se povećalo tijekom posljednjih godina (Gurney i sur., 2006; Farhangi i sur., 2018), a razlog tome su: ranije otkrivanje bolesti, multidisciplinarni pristup liječenju, razvoj novih lijekova, učinkovito liječenje infekcija, nutritivna potpora.



Slika 7. Najzastupljenije zloćudne bolesti kod djece i adolescenata (HZJZ, 2014; 2015; 2016; 2018; 2019)

2.2. VAŽNOST PREHRANE KOD ZLOĆUDNIH BOLESTI

Pravilna prehrana ima važnu ulogu kod djece oboljele od zloćudnih bolesti. Osim za pravilan rast i razvoj, potrebno je unositi dovoljno hrane za održavanje snage organizma u svrhu borbe protiv bolesti i oporavak nakon onkološkog liječenja. Potrebno je na bilo koji način poticati oboljelu djecu da ne izbjegavaju hranu, prilagođavajući se njihovim individualnim željama i potrebama.

2.2.1. Prehrana i prevencija zloćudnih bolesti

Pravilna prehrana i tjelesna aktivnost igraju važnu ulogu u prevenciji nekih oblika karcinoma. Postoji mnogo različitih uzroka zloćudnih bolesti vezanih uz prehranu i tjelesnu aktivnost za koje se pretpostavlja da smanjuju ili povećavaju rizik od pojave karcinoma, ali samo za neke od njih su dobiveni uvjerljivi dokazi (tablica 1).

Tablica 1. Dokazani uzroci povećanja i smanjenja rizika od pojave zloćudnih bolesti (WCRF/AICR, 2018a)

POVEĆAVA RIZIK uzročnik (zloćudna bolest)	SMANJUJE RIZIK uzročnik (zloćudna bolest)
Aflatoksin (karcinom jetre)	Tjelesna aktivnost (karcinom debelog crijeva)
Procesirano meso (karcinom debelog crijeva)	
Arsen u pitkoj vodi (karcinom pluća)	
Alkohol (karcinom usta, grkljana, ždrijela, jednjaka, jetre, debelog crijeva, dojke)	
Visoka suplementacija β -karotenom (karcinom pluća)	
Nakupljanje tjelesne masnoće kod odraslih (karcinom jednjaka, gušterače, jetre, debelog crijeva, dojke (postmenopauza), endometrija, bubrega)	
Povećanje tjelesne mase kod odraslih (karcinom dojke u postmenopauzi)	

Kod djece vrsta i količina konzumirane hrane nemaju utjecaj na razvoj zloćudnih bolesti pošto se u tako kratko vrijeme nisu stigle razviti poteškoće koje se javljaju kod svakodnevnog prakticiranja nepravilne prehrane u odrasloj dobi. Bez obzira na to, preporuča se od rane dobi učiti djecu o raznovrsnom, umjerenom i uravnoteženom unosu hrane uz praćenje preporuka navedenih u nastavku teksta.

Prehrana bogata cjelovitim žitaricama, neškrobnim povrćem, voćem i mahunarkama pozitivno utječe na zdravlje pa bi se njihovom svakodnevnom konzumacijom vjerojatno moglo utjecati na smanjenje pojave nekih vrsta karcinoma (npr. karcinom debelog crijeva). Preporuča se rasporediti ove skupine namirnica kroz 5 obroka na dan (WCRF/AICR, 2018a). One su bogati izvor prehrambenih vlakana, vitamina, minerala, antioksidanasa, flavonoida i fenolnih spojeva koji su važni za normalno funkcioniranje probave, pravilan rast i razvoj djece te neutralizaciju utjecaja štetnih spojeva. Svakodnevni pretjerani unos masti povećava rizik od pojave karcinoma debelog crijeva u oba spola i od raka dojke kod žena (Živković, 2002), a nakupljanje masnoća kod odraslih osoba povezuje se s karcinomom jednjaka, gušterače, jetre, debelog crijeva, endometrija i bubrega (WCRF/AICR, 2018a). Stoga, trebalo bi od malih nogu učiti djecu da izbjegavaju pretjerani unos masti kroz dan. Preporuča se smanjiti unos brze i procesirane hrane bogate mastima, škrobom i šećerom (npr. zaslađeni napitci) čija konzumacija može utjecati na povećanje tjelesne mase i masnog tkiva te posljedično utjecati na pojavu različitih bolesti. Unos procesiranog i crvenog mesa povezuje se s nastankom karcinoma debelog crijeva (WCRF/AICR, 2018a), dojke i prostate (Živković, 2002.). Dojenje može spriječiti pojavu karcinoma dojke kod majke, dok kod djece pozitivno utječe na rast i razvoj, smanjuje rizik od pojave prekomjerne tjelesne mase i pretilosti, pomaže kod razvoja imunosnog sustava i utječe na zaštitu od infekcija (WCRF/AICR, 2018a).

Kako bi unijeli sve važne nutrijente bez uzimanje dodataka prehrani prvenstveno se preporuča pridržavanje principa pravilne prehrane. Mnoge osobe nepotrebno uzimaju suplemente s ciljem sprječavanja različitih bolesti, no što se tiče zloćudnih bolesti suplementacija u nekim slučajevima može djelovati pozitivno, a u nekim negativno. Istraživanja su pokazala povezanost suplementacije β -karotenom s povećanjem rizika od pojave karcinoma pluća, dok se suplementacijom kalcijem može smanjiti rizik od pojave karcinoma debelog crijeva (WCRF/AICR, 2018a).

2.2.2. Prehrana kod liječenja zloćudnih bolesti

Djeca oboljela od zloćudnih bolesti suočavaju se s različitim promjenama pod utjecajem same bolesti i terapije liječenja koje mogu utjecati na smanjeni ili povećani unos hrane. Na smanjeni unos hrane može utjecati gubitak apetita, promjene okusa hrane (povišeni prag osjeta slatkog, smanjeni prag osjeta gorkog), mučnine, povraćanje, umor, bol, mukozitis, konstipacija, proljev (Živković, 2002), kao i moguća pojava depresije i anksioznosti. S druge strane, upotreba kortikosteroida može povećati apetit (Tah i sur., 2012) te posljedično povećati energetske unos.

Prehrana bolesnika oboljelih od zloćudnih bolesti u bolnicama bazira se na službenoj dijeti za onkološke bolesnike (Odluka, 2015). Preporuča se konzumaciju hrane rasporediti na 3-5 manjih i češćih obroka, visoke energetske i nutritivne gustoće (Odluka, 2015). Najvažnije je osigurati potrebne količine makronutrijenata (proteini, ugljikohidrati, masti) i mikronutrijenata (vitamina i minerala) kroz dan (Živković, 2002). Prilikom kreiranja jelovnika oboljelima od karcinoma, unos energije trebao bi biti između 20 - 25 kcal kg^{-1} TM (nepokretni) ili 30 - 35 kcal kg^{-1} TM (za ostale), proteina 1,2 - 2,0 g kg^{-1} TM (15 - 25 %), masti ≤ 30 % i ugljikohidrata 50 - 55 % (Odluka, 2015). Smanjenje rizika od razvoja tumorske kaheksije i kod bolesnika s prekaheksijom i kaheksijom preporuča se uzimanje enteralnih pripravaka s EPA (eikozapentaenska kiselina) u dozi od 2,0 - 2,2 g/dnevno (Odluka, 2015).

Kod djece oboljele od zloćudnih bolesti i njihovog unosa hrane veliku ulogu imaju roditelji. Osim što svojim primjermom i poticanjem mogu utjecati na njihov odabir hrane, u nekim slučajevima mogu samostalno pripremiti obrok u bolnici prema želji djeteta. Zbog čestog boravka u bolnici, roditelj imaju mogućnost prvi primijetiti promjene u prehranbenom unosu djeteta i ukazati zabrinutost bolničkom timu koji će moći nutritivnom potporom nadomjestiti nedovoljan unos hrane. Potrebno je prilagoditi se individualnim željama i potrebama djece, omogućiti im unos hrane koju vole te ih poticati na uzimanje enteralne ili parenteralne nutritivne potpore ukoliko kroz dan ne mogu unijeti dovoljno energije i nutrijenata putem uobičajene prehrane.

U svrhu smanjenja ili sprječavanja pojave mučnine i povraćanja daje se tekuća dijeta, hladni napitci, kompot i voćni sokovi, a izbjegava se masna hrana. Kada ništa od navedenog ne djeluje, mogu se davati lijekovi protiv mučnina poput ondansetrona ($\text{C}_{18}\text{H}_{19}\text{N}_3\text{O}$, visokoselektivni antimetik, trgovačkog naziva Zofran, Setronon).

Veliki problem predstavlja pojava proljeva koja se može smanjiti uzimanjem sluzi od riže, pirea od mrkve i jabuke, umaka od rajčice, "prežgane" juhe, kuhanog i mljevenog mesa te dodatno oralnom rehidracijskom otopinom (ORS), medicinskim ugljenom ili lijekovima poput kodeina. Također, može se javiti i opstipacija koja se sprječava unosom tekućine i hrane bogate prehranbenim vlaknima (voće, povrće, cjelovite žitarice) kao i češćim kretanjem, ukoliko je to moguće (Živković, 2002).

Kod pacijenata na kemoterapiji česti problem predstavlja razvoj oralnog mukozitisa što može dovesti do pojave infekcija i jakih bolova prilikom prolaska hrane kroz usta pa iz tog razloga osobe oboljele od zloćudnih bolesti često izbjegava unos hrane. Kako bi se spriječio razvoj mukozitisa ili u svrhu ublažavanja boli preporuča se uzimanje antimikrobnih sredstava za ispiranje usta, ispiranje aminokiselinama i uzimanje određenih lijekova. Ukoliko se mukozitis razvije, važno je unositi dovoljno tekućine i energije kroz enteralne i parenteralne pripravke, lijekove za ublažavanje boli i sredstva za sprječavanje infekcija (Miller i sur., 2012).

2.2.3. Prehrana nakon izlječenja zloćudnih bolesti

Preživjeli od raka motiviraniji su za provođenje zdravijeg načina života, češće su fizički aktivni te konzumiraju pravilnu prehranu. Odrasle osobe koje su u dječjoj dobi preživjele karcinom imaju veći rizik od ponovnog povratka karcinoma, od pojave kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa i pretilosti (Alford i sur., 2018; WCRF/AICR, 2018b). Osim prethodno navedenih kroničnih bolesti, djeca preživjela od karcinoma imaju veći rizik od pojave metaboličkog sindroma i poremećaja endokrinog sustava, usporedno s vršnjacima (Nathan, 2009). Potrebno je različitim prehranbenim intervencijama pokušati spriječiti pojavu ovih poremećaja te im omogućiti potpuni oporavak od terapije.

Još uvijek ne postoje važeći dokazi o korisnim ili štetnim učincima konzumacije određene hrane ili namirnica na organizma kod osoba preživjelih od zloćudnih bolesti (WCRF/AICR, 2018b). Potrebno je provesti dodatna istraživanja na većem broju osoba kroz dulje vrijeme, kako bi se mogli donijeti zaključci o specifičnim preporukama kojima je cilj sprječavanje vraćanja karcinoma ili pojave drugih kroničnih bolesti.

Međutim, preporuča se slijediti opće savjete za prevenciju raka i principe pravilne prehrane, ukoliko je to moguće (WCRF/AICR, 2018b). Različite organizacije nude preporuke preživjelim od karcinoma, a one su navedene u tablici 2.

Tablica 2. Prehrambene preporuke za osobe preživjele od zloćudnih bolesti (WCRF/AICR, 2018b)

ORGANIZACIJA	PREPORUKE
Svjetska udruga za istraživanje raka i Američki institut za istraživanje raka (WCRF/AICR <i>- World Cancer Research Found/American Institute for Cancer Research)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - prehrana bogata povrćem, voćem, cjelovitim žitaricama i mahunarkama - smanjiti unos "brze hrane", procesirane hrane s puno masti, škroba i šećera, crvenog i procesiranog mesa, zaslađenih napitaka i alkohola
Američko društvo za rak (ACS <i>- American Cancer Society)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - prehrana bogata povrćem, voćem i cjelovitim žitaricama - smanjiti unos crvenog i procesiranog mesa i alkohola
Američko društvo za kliničku onkologiju (ASCO - American Society of Clinical Oncology)	<ul style="list-style-type: none"> - preživjeli od karcinoma debelog crijeva - držati se principa pravilne prehrane - preživjele od karcinoma dojke - prehrana bogata povrćem, voćem, cjelovitim žitaricama i mahunarkama, smanjiti unos zasićenih masti i alkohola - preživjeli od karcinoma prostate - prehrana bogata povrćem, voćem i cjelovitim žitaricama, unos vitamina D barem 600 IU/dan, adekvatan unos Ca iz prehrane (ne više od 1200 mg/dnevno), smanjiti unos zasićenih masti, smanjiti unos alkohola (ne više od 2 pića na dan)
Nacionalna sveobuhvatna mreža za rak (NCCN - The National Comprehensive Cancer Network)	<ul style="list-style-type: none"> - prehrana bogata povrćem, voćem i cjelovitim žitaricama - smanjeni unos šećera, masti, crvenog i procesiranog mesa, alkohola (žene ne više od 1 pića/dnevno, muškarci ne više od 2 pića/dnevno), ne koristiti suplementaciju u svrhu kontrole karcinoma (uvijek je bolji izbor pravilna prehrana)

2.3. LIJEČENJE ZLOĆUDNIH BOLESTI

Liječenje zloćudnih bolesti provodi se jednom vrstom terapije ili kombinacijom više njih, a one uključuju: lijekove (kemoterapija), radioterapiju (zračenje) i operaciju (WHO, 2019a). Ovi tretmani mogu imati pozitivan učinak na uništavanje karcinoma i sprječavanje njegovog širenja na okolna tkiva, ali s druge strane djeluju štetno na opće stanje organizma.

2.3.1. Utjecaj zloćudnih bolesti i liječenja na organizam

Obolijevanje od zloćudnih bolesti u djetinjstvu predstavlja veliko emocionalno i fizičko opterećenje za djecu i roditelje te može dugoročno utjecati na zdravlje oboljelih (Alford i sur., 2018). Djeca koja boluju od zloćudnih bolesti bolje podnose i reagiraju na terapiju liječenja karcinoma u odnosu na odrasle, a razlog tome može biti prisutnost drugih zdravstvenih problema kod starijih osoba što može utjecati na njihovo liječenje (ACS, 2017). Zloćudne bolesti mogu utjecati na poremećaj metabolizma makronutrijenata, povećanje metabolizma (unatoč gubitku tjelesne mase) i malapsorpciju (Živković, 2002). Do ozbiljnih posljedica zloćudne bolesti dolazi i nakon izlječenja gdje se čak kod 70 % djece preživjele od karcinoma pokazalo da obole od najmanje jedne kronične bolesti u roku od 5 godina (Phillips i sur., 2015). Također, važno je obratiti pažnju na obje krajnosti poremećaja u prehrani pošto su istraživanja pokazala pojavu pretilosti (Zhang i sur., 2014) i pothranjenosti (Alford i sur., 2018) kod djece preživjele od karcinoma.

Jačina šetnog utjecaja zloćudnih bolesti i liječenja na organizam drugačija je kod svake osobe, a ovisi o vrsti, trajanju i doziranju lijeka. Kod liječenja zloćudnih bolesti kemoterapijom i zračenjem, osim što dolazi do uništavanja stanice raka, oštećuju se i zdrave, okolne stanice i tkiva.

Kemoterapija oštećuje krvne stanice u koštanoj srži, folikule kose, stanice gastrointestinalnog i reproduktivnog sustava, a neki lijekovi mogu oštetiti stanice srca, bubrega, mokraćnog mjehura, pluća i živčanog sustava. Pokazalo se da djeca bolje reagiraju na liječenje i oporavak od kemoterapije uspoređujući s odraslim osobama (ACS, 2016c), ali u tome veliku ulogu igra i nutritivni status kod dijagnoze (Tazi i sur., 2008). Liječenje kemoterapijom može izazvati različite nuspojave, kao što su umor, gubitak kose, mučnine, povraćanje, promjene apetita, infekcije, anemija, konstipacija, proljev, oštećenja u ustima, bol pri gutanju, promjene na koži

(suhoća, promjena boje, modrice), smanjenje tjelesne mase, promjene raspoloženja (ACS, 2016a), zadržavanje tekućine i poremećaj ravnoteže tjelesnih tekućina i elektrolita (Živković, 2002).

Zračenje najčešće izaziva iscrpljenosti, a štetan utjecaj ovisi o dijelu tijela na koji se primjenjuje. Kod djece se često izbjegava tretiranje karcinoma zračenjem pošto takav pristup može izazvati ozbiljne nuspojave (ACS, 2016c). Nuspojave zračenja određenih dijelova tijela su: umor (zračenje mozga, dojke, prsa, glave i vrata, zdjelice, rektuma i trbuha), gubitak kose (zračenje mozga, dojke, prsa, glave i vrata, zdjelice, rektuma i trbuha), mučnine i povraćanje (zračenje mozga, zdjelice i trbuha), promjene na koži (zračenje mozga, dojke, prsa, glave i vrata, zdjelice, rektuma i trbuha), glavobolja (zračenje mozga), zamagljeni vid (zračenje mozga), otekline (zračenje dojke), teško gutanje (zračenje prsa, glave i vrata), kašalj (zračenje prsa), kratkoća daha (zračenje prsa), promjene osjeta okusa (zračenje glave i vrata), suhoća u ustima, gubitak zuba, bol pri gutanju (zračenje usta i ždrijela (Živković, 2002)), proljev (zračenje zdjelice, rektuma i trbuha), malapsorpcija, oštećenje crijeva (zračenje trbuha i zdjelice), promjene u reproduktivnom sustavu (zračenje zdjelice, rektuma), promjene u mokraćnom sustavu (zračenje zdjelice, rektuma i trbuha) (NCI, 2018). Zdrave stanice mogu se oporaviti od zračenja već nakon nekoliko mjeseci, dok se neke nuspojave mogu tek naknadno javiti (NCI, 2018).

Neke od operacija koje se mogu provoditi i nuspojave vezane uz prehranu su: radikalna resekcija usta i ždrijela (smetnje kod usitnjavanja i gutanja hrane), izrezivanje jednjaka (zastoj u želucu, smanjeno lučenje klorovodične kiseline, steatoreju, proljev, rani osjećaj sitosti, regurgitaciju, povraćanje), odstranjivanje želuca (rana zasićenost, gubitak prostora za skladištenje hrane, malapsorpcija, deficit vitamina B₁₂, hipoglikemija, dumping sindrom), izrezivanje crijeva (malapsorpcija, malnutricija, metabolička acidoza, dehidracija), odstranjivanje gušterače (malapsorpcija, šećerna bolest) (Živković, 2002).

Kod liječenja hematoloških karcinoma i nekih solidnih tumora koriste se kortikosteroidi kao hormonska terapija, za ublažavanja boli, poticanje apetita i poboljšanje stanja pacijenta. S druge strane, njihova upotreba može dovesti do različitih neželjenih pojava koje se odnose na metabolizam (npr. razvoj pretilosti, hiperlipidemija), smanjenje imunološkog odgovora (npr. smanjeno zacjeljivanje rana), mišićno-koštani sustav (npr. osteoporoza), kardiovaskularni sustav (npr. zadržavanje natrija, pojava edema), gastrointestinalni sustav (npr. pankreatitis, poremećaj apsorpcije kalcija), endokrini sustav (npr. sekundarna amenoreja), centralni živčani sustav (npr. depresija), dermatološke promjene (npr. akne), promjene vezane uz oči (npr. glaukom) (Twycross, 1994), povećanja apetita i akumulacije masti (Tah i sur., 2012).

2.3.2. Malnutricija i zloćudne bolesti

Malnutricija se odnosi na neadekvatan nutritivni status kojeg karakterizira energetska, proteinska ili nutritivna defekcija, pri čemu može doći do različitih promjena u funkcioniranju organizma te se povezuje s lošim kliničkim ishodom (Allison, 2004). Smatra se jednim od prvih i najčešćih znakova karcinoma (Živković, 2002) te može biti specifično reverzibilna kod adekvatne nutritivne potpore (Allison, 2004). Malnutricija uključuje pretilost, pothranjenost, marazam, kwashiorkor i nedostatak jednog ili više mikronutrijenata (Vranešić Bender i Krznarić, 2008). Kombinacija terapije liječenja i učinka samog karcinoma na organizam može dovesti do pojave malnutricije (Tazi i sur., 2008). Kod onkoloških bolesnika najčešći oblik malnutricije je pothranjenost.

Pojava pothranjenosti ovisi o vrsti raka, stadiju bolesti, individualnoj osjetljivosti i reakciji na samu bolest i vrsti liječenja (Bauer i sur., 2011). Također, na sam razvoj može utjecati vrsta i količina konzumirane hrane kroz dan, čiji je unos najčešće smanjen kod onkoloških bolesnika zbog različitih nuspojava terapije s kojima se suočavaju. S druge strane, problem predstavlja nužan adekvatan unos hranjivih tvari kako bi se, unatoč prisutnoj bolesti, postigao odgovarajući rast i razvoj djece i adolescenata.

Istraživanja su pokazala da visoki rizik od pojave pothranjenosti imaju djeca koja boluju od solidnih tumora u uznapredovalom stanju (Wilmssov tumor, neuroblastom stadij 3 i 4), Edwingovog sarkoma, meduloblastoma, kod višestrukog vraćanja leukemije i limfoma, kod tumora glave i vrata, nakon transplantacije matičnih stanica. Srednji rizik za pojavu pothranjenosti imaju djeca koja boluju od solidnih tumora koji nisu metastazirali, akutne limfoblastične leukemije, bolesti uznapredovale u remisiji. Osim pothranjenosti, može doći i do akumulacije masnoće kod akutne limfoblastične leukemije uz zračenje lubanje, tumora hipofize i kod zloćudnih bolesti kod kojih se koriste velike i dugotrajne doze kortikosteroida ili drugih lijekova koji povećavaju zadržavanje masti (Bauer i sur. 2011).

Pothranjenost može utjecati na smanjenu otpornost organizma, češći razvoj infekcija, slabije zacjeljivanje rana, povećani gubitak nutrijenata, razvoj drugih bolesti i povećanje troškova liječenja (Allison, 2000). Povezuje se i sa smanjenom stopom preživljavanja (Schnadig i sur. 2008), smanjenim odgovorom na kemoterapiju (Schnadig i sur., 2008; Goiburu i sur., 2006), duljim boravkom u bolnici, češćim povratkom karcinoma (Correia i Waitzberg, 2003; Marín Caro i sur., 2007) i sa smanjenom kvalitetom života (Donaldson i sur., 1981; Hays i sur.,

1983; Andrassy i Chwals, 1998; Petruson i sur., 2005). Stoga, ne čudi što je upravo pothranjenost česti uzrok smrti kod djece oboljele od zloćudnih bolesti (Tazi i sur., 2008).

Pothranjenost se ne smije prihvatiti ni u kojoj fazi djetetove bolesti, rasta i razvoja, treba se boriti protiv nje u samom korijenu nastanka zloćudne bolesti pošto može imati različite kratkoročne i dugoročne posljedice na organizam (tablica 3).

Tablica 3. Prikaz kratkoročnih i dugoročnih posljedica pothranjenosti kod djece preživjele od raka (Bauer i sur., 2011)

KRATKOROČNE POSLJEDICE	DUGOROČNE POSLJEDICE
<ul style="list-style-type: none"> - gubitak mišićnog i masnog tkiva - smanjenje tolerancije na kemoterapiju - nepovoljan odgovor na kemoterapiju <ul style="list-style-type: none"> - zakašnjelo liječenje -umor - biokemijski poremećaj (anemija, hipoalbuminemija) - odgođen oporavak od normalnog funkcioniranja koštane srži <ul style="list-style-type: none"> - promjena sastava tijela - promjena doziranja lijeka - smanjenje kvalitete života <ul style="list-style-type: none"> - psihološke bolesti - veća osjetljivost na infekcije 	<ul style="list-style-type: none"> - smanjeni rast, smanjena konačna visina - smanjenje dugoročnog preživljavanja od nekih vrsta raka - poteškoće s motoričkim, kognitivnim i neurološkim razvojem - rizik od metaboličkog sindroma - rizik od pojave novog raka - rizik za starenje

3. EKSPERIMENTALNI DIO

Eksperimentalni dio istraživanja proveden je u razdoblju od ožujka do srpnja 2019. godine u Klinici za dječje bolesti Zagreb (KDB), Zavod za hematologiju i onkologiju "Dr. Mladen Čepulić". U ispitivanju su sudjelovali pedijatrijski onkološki bolesnici za čije je sudjelovanje prethodno zatražen pristanak roditelja.

Cilj eksperimentalnog dijela ovog istraživanja bio je procijeniti nutritivni status onkoloških pedijatrijskih bolesnika pomoću dnevnika prehrane i antropometrijskih mjerenja te mogući rizik od pojave pothranjenosti pomoću upitnika STRONG_{kids} (Hulst i sur., 2010).

3.1. ISPITANICI

U istraživanje je bilo uključeno sedmero pedijatrijskih onkoloških pacijenata koji su bili zaprimljeni u bolnicu u razdoblju od ožujka do srpnja 2019. godine te je za njihovo sudjelovanje dobiven pristanak od roditelja/skrbnika. Radi se o kritičnoj skupini pacijenata koji boluju od teških i u nekim slučajevima gotovo neizlječivih oblika zloćudnih bolesti. Na samom početku istraživanja uočen je optimističan i vedar duh pacijenata, no s vremenom i trajanjem terapije je došlo do promjene raspoloženja i pogoršanja psihičkog i fizičkog stanja.

Kriteriji uključivanja pacijenata:

- djeca od 2 do 18 godina
- oboljeli od zloćudne bolesti

Kriteriji isključivanja pacijenata:

- djeca mlađa od 2 godine
- djeca s posebnim potrebama i poteškoćama u razvoju
- djeca čiji roditelji nisu dali pristanak za sudjelovanje u istraživanju

Od sedam ispitanika uključenih u istraživanje, troje su bili dječaci (n=3) i četiri djevojčice (n=4) u dobi od 7 do 16 godina. Tijekom provedbe eksperimentalnog dijela, kod jednog ispitanika nije provedeno drugo antropometrijsko mjerenje zbog lošeg psihičkog stanja, a kod jedne ispitanice nije bilo moguće provesti određivanje sastava tijela zbog lošeg fizičkog stanja nakon moždanog udara doživljenog tijekom liječenja. Spolna i dobna obilježja te dijagnoze pacijenata prikazana su u tablici 4.

Tablica 4. Obilježja ispitanika

ISPITANIK	SPOL	DOB	DIJAGNOZA
1.	muški	7	Zloćudna novotvorina na mozgu
2.	ženski	10	Akutna limfoblastična leukemija
3.	muški	13	Zloćudne novotvorine vezivnog i mekog tkiva
4.	ženski	15	Zloćudna novotvorina jajnika
5.	ženski	15	Hodgkinova bolest
6.	ženski	16	Zloćudna novotvorina jajnika
7.	muški	16	Dobroćudna novotvorina sredoprsja

3.2. METODE RADA

U ovom istraživanju korištene su antropometrijske metode pomoću koji se odredio sastav i veličina tijela ispitanika, dijetetičke metode (sedmodnevni dnevnik prehrane) u svrhu određivanja unosa energije, makronutrijenata i mikronutrijenata ispitanika te je korišten upitnik STRONG_{kids} kako bi se procijenio rizik od pothranjenosti kod djece i adolescenata. Podaci o dijagnozi i terapiji ispitanika prikupljeni su iz zdravstvenog kartona pacijenata dobivenih od odjelnog onkologa, a podaci o korištenim dodacima prehrani i nuspojavama dobiveni su od bolničkih djelatnika i roditelja.

3.2.1. Antropometrijska mjerenja

Antropometrijska mjerenja se primjenjuju za procjenu nutritivnog statusa i sastava tijela mjerenjem veličine i dimenzije tijela, tjelesne mase i tjelesnih proporcija (Lee i Nieman, 2013).

U ovom istraživanju antropometrijska mjerenja provodila su se u dva navrata. Prvo mjerenje provedeno je tjedan dana nakon postavljanja dijagnoze i zaprimanja pacijenta u bolnicu, a drugo otprilike mjesec dana nakon prvog mjerenja. Prikupljani su sljedeći antropometrijski podaci: tjelesna visina, tjelesna masa, opsezi struka, bokova, nadlaktice, zapešća, sastav tijela (postotak masnog i mišićnog tkiva) te snaga stiska šake. Cilj je bio provesti svako mjerenje oko dva sata nakon doručka i prije ručka kako bi se izbjegli pogrešni rezultati zbog unosa hrane i tekućine. S druge strane, mjerenja se nisu uvijek mogla provesti u željeno vrijeme

zbog određenih poteškoća poput lošeg psihičkog stanja pacijenta, slabosti, povraćanja, mučnina, potrebe za mirovanjem nakon provedenih određenih pretraga te posljedica od moždanog udara.

Mjerenje tjelesne visine provedeno je uz pomoć stadiometra (visinomjera) (slika 8). Kod mjerenja, ispitanici su bili bosi, u laganoj odjeći, pete su se dodirivale, ramena su bila opuštena te su stajali uspravno, a mjernu skalu dodirivali su u 4 dodirne točke: zatiljak, lopatice, stražnjica i pete. Glava je prilikom mjerenja bila postavljena u položaju Frankfurt horizontalne ravnine (što znači da je glava bila postavljena u vodoravan položaj - zamišljena linija koja spaja najvišu točku gornjeg luka lijevog vanjskog zvukovoda i najnižu točku donjeg ruba lijeve orbite, paralelan s podlogom) (Lee i Nieman, 2013).



Slika 8. Stadiometar Seca 769 (Seca, Njemačka) (izvor: <https://us.secashop.com/products/measuring-stations-and-column-scales/seca-769/7691321998>)

Opseg struka, bokova, nadlaktice i zapešća (nedominantne ruke) određen je pomoću neelastične, savitljive mjerne trake.

Tjelesna masa, indeks tjelesne mase (ITM), bazalni metabolizam (BM) i sastav tijela (postotak masnog i mišićnog tkiva) određeni su pomoću dijagnostičke vage OMRON BF-511 koja radi na principu bioelektrične impendancije (slika 9). Prije korištenja vage potrebno je unijeti dob, spol i tjelesnu visinu (prethodno određenu pomoću stadiometra) ispitanika. Ova vaga se može koristiti za mjerenje djece od 6 godina nadalje i za odrasle do tjelesne mase od 150 kg. Mjerenje sastava tijela, odnosno postotka masnog i mišićnog tkiva, bazira se na principu bioelektrične impendancije, pri čemu se šalje električna struja slabog napona kroz tijelo. Masti i stanične membrane stvaraju otpor dok nemasno tkivo lakše provode elektricitet jer sadrže više vode (Colić Barić i Šatalić, 2013).



Slika 9. Dijagnostička vaga OMRON BF-511(OMRON Healthcare Co. Ltd., Japan) (vlastita fotografija)

Snaga stiska lijeve i desne šake određene su pomoću dinamometra šake prikazanog na slici 10.



Slika 10. Dinamometar šake za djecu (Collin, Njemačka) (Anonymous, 2018)

3.2.2. Dijetetičke metode

Dijetetičke metode se odnose na praćenje vrste i količine konzumirane hrane, napitaka i dodataka prehrani u sadašnjosti ili u prošlosti, kao dnevni unos (dnevnik prehrane i 24-h prisjećanje) ili uobičajeni/prosječni unos (upitnik o učestalosti konzumiranja) (Colić Barić i Štalić, 2013). U ovom istraživanju korišten je sedmodnevni dnevnik prehrane (prilog 1) čija je prednost bilježenje količine hrane prilikom konzumacije, čime se izbjegava oslanjanje na pamćenje i moguće zaboravljanje. Glavni nedostatak je taj što ispitanici često mijenjaju prehrambene navike zbog vođenja dnevnika prehrane (Štalić i Jirka Alebić, 2008). U ovom istraživanju dnevnik prehrane ispunjavali su roditelji ispitanika koji su prethodno bili upoznati s detaljnim uputama o vođenju unosa hrane i pića. Za određivanje mase korištena je digitalna vaga, opis pomoću kuhinjskog posuđa (šalica, žličica itd.) ili navođenje broja komada konzumiranih namirnica. Kod većine ispitanika došlo je do izostavljanja recepture za složena jela te su u tu svrhu korištene uobičajene recepture dostupne na web portalu coolinarika.hr.

Unos makronutrijenata i mikronutrijenata, kao i ukupan energetske unos određen je pomoću programa "Prehrana" (Infosistem d.d.). Radi se o bazi podataka koja sadrži popis pojedinačnih namirnica i kompletnih jela s podacima o njihovom kemijskom sastavu, koji su bazirani na hrvatskim nacionalnim prehrambenim tablicama (Kaić-Rak i Antonić, 1990). Nedostatak

ovog programa je što ne sadrži sve namirnice koje ispitanici konzumiraju pa je u tu svrhu bilo potrebno naknadno dodati podatke koji nedostaju, a koristeći se podacima dostupnim na deklaraciji proizvoda. Osim toga, ovaj program ne daje podatke o nekim, za ovu populacijsku skupinu, važnim mikronutrijentima (npr. vitamin D) čiji bi unos bilo zanimljivo pratiti kod ovog tipa istraživanja.

3.2.3. Upitnik za procjenu rizika od pothranjenosti (STRONG_{kids})

Postoje različiti upitnici koji kombiniraju antropometrijska mjerenja te pitanja o bolesti i unosu hrane, a u svrhu procjene rizika od pothranjenosti. Neki od njih su: *Pediatric nutritional risk score*- PNRS, Subjektivna općenita procjena nutritivnog statusa (*Subjective global nutritional assessment* - SGNA), Upitnik za procjenu malnutricije kod djece (*Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Paediatrics* - STAMP) (Hulst i sur., 2010).

U ovom istraživanju korišten je Upitnik za procjenu rizika od pothranjenosti kod djece u dobi od 1 mjesec do 18 godina (STRONG_{kids}) (Hulst i sur., 2010). Upitnik je kratak, jednostavan i praktičan za upotrebu te se i inače koristi u bolnici gdje je provedeno istraživanje. Sastoji od dva koraka. Prvi korak čine četiri pitanja koja se odnose na subjektivnu kliničku procjenu, procjenu rizika bolesti, prehrambeni unos i gubitke te gubitke na tjelesnoj masi i slabiji prirast. Kod ispunjavanja upitnika, ovisno o odgovoru, svakom pitanju se dodjeljuje određeni broj bodova (0, 1 ili 2 boda). U drugom koraku se pomoću zbroja bodova određuje rizik od pothranjenosti koji prema upitniku može biti niski (0 bodova), srednji (1-3 boda) i visoki (4-5 boda) (prilog 2).

3.2.4. Statistička obrada

Prikupljeni podaci obrađeni su u Microsoft Office Excel-u 2010. Rezultati su prikazani kao srednja vrijednost \pm standardna devijacija. Prilikom statističke obrade podataka korištene su standardne metode deskriptivne statistike - aritmetička sredina, standardna devijacija, minimum, maksimum i medijan.

4. REZULTATI I RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je pratiti promjenu sastava tijela i rizik od pothranjenosti, kod djece i adolescenata oboljelih od zloćudnih bolesti, tijekom mjesec dana.

Antropometrijska mjerenja su provedena uz pomoć stadiometra, neelastične savitljive mjerne trake i mjerača za mjerenje sastava tijela-OMRON BF-511. Prosječni unos energije i nutrijenata određen je uz pomoć 7-dnevnog dnevnika prehrane. Roditelji ispitanika ispunili su dnevnik prehrane, a prikupljeni podaci obradili su se uz pomoć programa "Prehrana" (Infosistem d.d.) pomoću kojeg se odredio unos prosječni unos energije, makronutrijenata te mikronutrijenata. Dobivene vrijednosti prosječnog unosa usporedile su se s Nacionalnim smjernicama za prehranu učenika u osnovnim školama (MZRH, 2013), preporukama Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA, 2017) i preporukama prehrambenog referentnog unosa - DRI (*Dietary Reference Intakes*) Odbora za hranu i prehranu (*Food and Nutrition Board*) Nacionalne akademije znanosti (*National Academy of Sciences*) (IOM, 2002/2005; Štalić, 2008). Pomoću upitnika STRONG_{kids} (Hulst i sur., 2010) odredio se rizik od moguće pojave pothranjenosti kod onkoloških pedijatrijskih bolesnika kod prvog i drugog mjerenja. Od roditelja i bolničkih djelatnika, dobiveni su podaci o korištenim dodacima prehrani, promjenama unosa hrane te nuspojavama nastalima kao posljedica liječenja karcinoma.

Svi prikupljeni rezultati podijeljeni su u tri poglavlja i prikazani su u 16 tablica i 17 slika. U prvom dijelu prikazani su rezultati antropometrijskih mjerenja, na početku dijagnoze i nakon mjesec dana u tablicama od 5 do 15 i slikama od 11 do 14. Drugi dio se odnosi na dnevnik prehrane koji se vodio kroz sedam dana, a rezultati su prikazani u tablicama od 16 do 20 i slikama od 15 do 26. Rezultati upitnika STRONG_{kids}, za procjenu rizika od pothranjenosti kod djece i adolescenata, prikazani su u trećem dijelu na slici 27.

4.1. REZULTATI ANTROPOMETRIJSKIH MJERENJA

U ovom istraživanju sudjelovalo je 7 ispitanika od kojih je najmlađi bio *ispitanik 1* u dobi od 7 godina, a najstariji su bili *ispitanici 6* i *7* u dobi od 16 godina. Prosječna dob ispitanika bila je $13,14 \pm 3,44$ godina (tablica 4; tablica 13). Potpuni podaci svih antropometrijskih mjerenja prikupljeni su za 5 pacijenata. Kod *ispitanice 2*, tijekom drugog mjerenja, nije bilo moguće odrediti udio masnog i mišićnog tkiva zbog nemogućnosti samostalnog držanja podignutih ruku (posljedice moždanog udara), a kod *ispitanika 7* nije bilo moguće provesti drugo mjerenje zbog lošeg psihičkog stanja. Podaci pojedinačnih antropometrijskih mjerenja za svakog ispitanika na početku istraživanja i nakon mjesec dana prikazani su u tablicama od 6 do 12. Rezultati provedene deskriptivne analize za sve prikupljene antropometrijske podatke prikazani su u tablicama od 13 do 15.

Prosječna vrijednost tjelesne mase kod prvog mjerenja bila je $54,83 \pm 19,43$ kg, a nakon mjesec dana došlo je do smanjenja na $51,95 \pm 20,90$ kg. Vrijednosti određene u drugim istraživanjima bile su nešto manje, a najveći razlog tome je što su ispitanici u drugim istraživanjima imali prosječno manju dob. U istraživanju koje su proveli Farhang i sur. (2018), početna tjelesna masa djece s karcinomom bila je manja od vrijednosti određene u ovom istraživanju te je iznosila $19,73 \pm 11,33$ kg. Nakon 3 i 6 mjeseci došlo je do povećanja tjelesne mase (na $20,97 \pm 11,59$ kg i $21,78 \pm 11,69$ kg), što nije bio slučaj u ovom istraživanju gdje je u prosjeku došlo do smanjenja tjelesne mase. Razlog tome je moguća drugačija nutritivna intervencija u ispitanika u ranijim istraživanjima. No, mnogo važnije od egzaktnosti vrijednosti tjelesne mase je kretanje promjena na masi. Slične vrijednosti odredili su Chukwn i sur. (2016), od $23,58 \pm 10,7$ kg, a nešto više vrijednosti odredili su Tah i sur. (2012) od $29,5 \pm 13,0$ kg za djecu s hematološkim bolestima te $28,8 \pm 16,7$ kg za djecu sa solidnim tumorima. U ovom istraživanju, najvišu tjelesnu masu imala je *ispitanica 4* od 77,7 kg koja bilježi porast tjelesne mase na 78,7 kg (drugo mjerenje). Kod uspoređivanja dviju vršnjakinja s različitom dijagnozom, može se uočiti kako je tjelesna masa *ispitanice 5* (64,6 i 65,2 kg) bila za više od 10 kg manja od tjelesne mase *ispitanice 4*. Slična situacija se uočava kod usporedbe *ispitanica 4* i *6* koje su imale istu dijagnozu (*ispitanica 6* = 66,2 i 65,7 kg). Najnižu tjelesnu masu kod prvog mjerenja imao je *ispitanik 1* od 28,9 kg, dok mu je tjelesna masa drugog mjerenja bila slična najmanje određenoj tjelesnoj masi koju je imala *ispitanica 2* kod drugog mjerenja (28,6 kg). Vrijednosti tjelesne mase *ispitanice 2* (32,6 kg i 28,6 kg) bile su veće od srednje vrijednosti tjelesne mase dobivene u istraživanju na djeci koja su bolovala od leukemije ($24,1 \pm 11,7$ kg) (Tan i sur., 2013).

Porast na tjelesnoj masi određen je kod *ispitanika 1, 4 i 5* za 0,9 kg (3,11 %), 1 kg (1,29 %), odnosno 0,6 kg (0,93 %), dok je kod *ispitanika 2, 3 i 6* došlo do smanjenja tjelesne mase za 4 kg (– 12,27 %), 0,1 kg (– 0,23 %), odnosno 0,5 kg (– 0,76 %). U istraživanju koje su proveli Maia-Lemos i sur., (2016), došlo je do povećanja tjelesne mase za 2,40 % i 2,90 %, kod djece s Wilmsonovim tumorom i retinoblastomom, što je slično porastu *ispitanika 1* (3,11 %) u ovom istraživanju. Najveće smanjenje tjelesne mase kod djece s karcinomom bilo je u iznosu od 12,46 % što je približno jednako smanjenju mase kod *ispitanice 2* (– 12,27 %) (Maia-Lemos i sur., 2016). Što se tiče *ispitanice 2*, radi se o specifičnom slučaju pošto je pacijentica više od tjedan dana provela na intenzivnoj njezi (posljedica moždanog udara). Za to vrijeme dobivala je samo parenteralnu prehranu što se smatra razlogom utvrđenog gubitka na tjelesnoj masi. Nakon povratka s intenzivne njege uočen je povećani apetit kod pacijentice, što među ostalim može biti i posljedica terapije kortikosteroidima.

Do smanjenja tjelesne mase u ispitanika oboljelih od zloćudnih bolesti dolazi zbog različitih nuspojava koje može izazvati sama bolest i terapija liječenja karcinoma. Važno je održavati normalnu tjelesnu masu bez velikih gubitaka kako ne bi došlo do pogoršanja stanja. Veliki problem predstavlja pojava tumorske kaheksije koju karakterizira progresivni gubitak mišićnog i masnog tkiva (Bauer i sur., 2011), upale te negativna ravnoteža proteina i energije (Aoyagi i sur., 2015). Razvoj kaheksije uzrokuje više faktora među kojima je pojava anoreksije, smanjena tjelesna aktivnost, smanjeno lučenje anaboličkih hormona i promjene u metaboličkom odgovoru na abnormalnosti u metabolizmu proteina, masti i ugljikohidrata (Mantovani i Madeddu, 2010), a povezuje se sa lošijom reakcijom na kemoterapiju i negativnim ishodom liječenja (Aoyagi i sur., 2015).

Porast na tjelesnoj masi može se objasniti upotrebom kortikosteroida, uzimanjem hrane/tekućine prije samog mjerenja, slabijom terapijom liječenja koja ne uzrokuje velike gubitke tjelesne mase ili premalim razmakom između dva mjerenja kod kojih nije došlo do velikih promjena. U sklopu terapije liječenja karcinoma, *ispitanici 2, 5 i 7* uzimali su kortikosteroide te se iz tog razloga kod njih mogao očekivati porast na tjelesnoj masi i promjene u sastavu tijela.

Jureš i sur. (2012) objavili su hrvatske nacionalne referentne vrijednosti za tjelesnu visinu i masu prema dobi (od 6,5 do 18,5 godina) i spolu za hrvatsku djecu školske dobi, čiji su podaci prikupljeni u vremenskom periodu od 2006. do 2008. godine (prilog 3). Odstupanja pojedinih ispitanika unutar ovog istraživanja od navedenih referentnih vrijednosti prikazana su u tablici 5. Veliko odstupanje od referentnih vrijednosti tjelesne visine uočeno je kod

ispitanika 3 za manje od 14,60 cm (- 9,86 %). Svi ostali ispitanici imali su tjelesnu visinu višu od one koju su, kao prosječnu, odredili Jureš i sur. (2012), a najveće odstupanje zabilježeno je kod *ispitanice 5* od 9,6 cm (5,49 %).

Što se tiče tjelesne mase, *ispitanici 1, 4, 5 i 6* imali su veće vrijednosti od referentnih. *Ispitanica 4* imala je najveće odstupanje od 19,5 kg (25,10 %, prvo mjerenje) i 20,5 kg (26,05 %, drugo mjerenje). Ostali ispitanici imali su niže vrijednosti od referentnih, pri čemu je *ispitanik 3* imao za 8,9 kg (- 20,32 %) nižu tjelesnu masu kod prvog mjerenja, a *ispitanica 2* za 9,4 kg (- 32,87 %) nižu kod drugog mjerenja.

Tablica 5. Odstupanje izmjerenih vrijednosti tjelesne mase i visine ispitanika od referentnih vrijednosti za uzrast školske djece (Jureš i sur., 2012)

ISPITANIK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
PARAMETAR							
TV (cm) / (%)	4,5 / (3,41)	0,3 / (0,21)	-14,60 / (-9,86)	7,6 / (4,39)	9,6 / (5,49)	7,9 / (4,54)	0,8 / (0,45)
TM_1 (kg) / (%)	1,6 / (5,54)	- 5,4 / (- 16,56)	- 8,9 / (-20,32)	19,5 / (25,10)	6,4 / (9,91)	7,0 / (10,57)	-1,5 / (-2,14)
TM_2 (kg) / (%)	2,50 / (8,39)	- 9,4 / (- 32,87)	- 8,9 / (-20,32)	20,5 / (26,05)	7,0 / (10,74)	6,5 / (9,89)	/

TV – tjelesna visina; TM - tjelesna masa

Prosječna vrijednost indeksa tjelesne mase (ITM) određena u ovom istraživanju kod prvog mjerenja bila je $20,40 \pm 3,46 \text{ kgm}^{-2}$, a nakon mjesec dana došlo je do neznačajnog smanjenja na $20,03 \pm 4,27 \text{ kgm}^{-2}$ (tablica 13). Drugačiji rezultati dobiveni su istraživanjem kojeg su proveli Farhang i sur. (2018) pri čemu je ITM u samom početku bio manji ($16,49 \pm 2,76 \text{ kgm}^{-2}$), a nakon 3 i 6 mjeseci došlo je do blagog povećanja ($17,23 \pm 2,84 \text{ kgm}^{-2}$ i $17,39 \pm 2,65 \text{ kgm}^{-2}$). U istraživanju kojeg su proveli Chukwn i sur. (2016), srednja vrijednost ITM ($15,76 \pm 3,1 \text{ kgm}^{-2}$) bila je također manja od vrijednosti određene u ovom istraživanju. Rezultati Tah i sur. (2012) pokazali su razliku u ITM između hematoloških bolesnika ($16,9 \pm 3,0 \text{ kgm}^{-2}$) i bolesnika sa solidnim tumorom ($16,1 \pm 4,5 \text{ kgm}^{-2}$) pri čemu je prva skupina imala veće vrijednosti ITM. No, kao i ranije ovdje treba naglasiti kako nije toliko važna egzaktna početna vrijednost koliko je važna sama promjena vrijednosti tijekom vremena, jer je važno koje dobi su djeca (o tome će ovisiti i veličina tijela), a jednako tako je važna i duljina praćenja – vrlo loše za pacijenta je ukoliko u mjesec dana bilježimo velike promjene na ITM. U ovom

istraživanju, kod usporedbe dviju vršnjakinja, uočavaju se suprotni rezultati, pri čemu je *ispitanica 4* (solidni tumor) imala više vrijednosti ITM ($26,0$ i $26,3 \text{ kgm}^{-2}$) od *ispitanice 5* (hematološki) ($21,1$ i $21,3 \text{ kgm}^{-2}$), no to je i očekivano s obzirom na njihove izmjerene vrijednosti tjelesne mase. S druge strane, uočava se sličan trend promjene ITM kod *ispitanice 5* s rezultatima istraživanja kojeg su proveli Fuemmeler i sur. (2013) na djeci oboljeloj od leukemije i limfoma pri čemu je nakon 6 i 12 mjeseci došlo do blagog porasta ITM (s $19,13 \pm 2,60 \text{ kgm}^{-2}$ na $20,25 \text{ kgm}^{-2}$ i $21,44 \pm 4,33 \text{ kgm}^{-2}$). Prosjek ITM kod djece u ranijem istraživanju koja su bolovala od leukemije bio je $16,3 \pm 3,7 \text{ kgm}^{-2}$ (Tan i sur., 2013), što je viša vrijednost od one određene kod *ispitanice 2* s istom dijagnozom ($15,7 \text{ kgm}^{-2}$ i $13,8 \text{ kgm}^{-2}$).

Klasifikacija prema indeksu tjelesne mase, smješta *ispitanike 1* i *2* u skupinu pothranjenih ($< 18,5 \text{ kgm}^{-2}$), *ispitanike 3, 5, 6* i *7* u skupinu adekvatno uhranjenih ($18,5 - 24,9 \text{ kgm}^{-2}$), dok *ispitanica 4* pripada u skupinu prekomjerne tjelesne mase ($25,0 - 29,9 \text{ kgm}^{-2}$) (WHO, 2019b). Podjela ispitanika izvršena je prema krivuljama rasta odnosa ITM za dob i spol (krivulje rasta za dob 5 do 19 godina prikazani su u prilogu 4) (WHO, 2007). Za *ispitanika 1* određen je ITM od $16,6 \text{ kgm}^{-2}$ i $17,1 \text{ kgm}^{-2}$ što ga smješta između 75-og i 85-og percentila za prvo mjerenje i u 85-i percentil za drugo mjerenje. *Ispitanica 2* ima najniži izmjeren ITM od $15,7 \text{ kgm}^{-2}$ kod prvog mjerenja što ju smješta između 25-og i 50-og percentila. Kod drugog mjerenja došlo je do pada ITM na $13,8 \text{ kgm}^{-2}$ te ju ta vrijednost smješta između 3. i 5. percentila. Indeks tjelesne mase *ispitanika 3* bio je $20,0 \text{ kgm}^{-2}$ kod prvog i drugog mjerenja te prema tome pripada između 75-og i 85-og percentila. Najviši ITM određen je kod *ispitanice 4* od $26,0 \text{ kgm}^{-2}$ kod prvog mjerenja što ju smješta između 85-og i 95-og percentila, a kod drugog mjerenja došlo je do porasta na $26,3 \text{ kgm}^{-2}$ što ju smješta u 95. percentil. Kod prvog i drugog mjerenja *ispitanica 5* imala je ITM od $21,1 \text{ kgm}^{-2}$ i $21,3 \text{ kgm}^{-2}$, *ispitanica 6* od $21,9 \text{ kgm}^{-2}$ i $21,7 \text{ kgm}^{-2}$, a *ispitanik 7* od $21,5 \text{ kgm}^{-2}$ (samo prvo mjerenje) te prema ovim podacima pripadaju između 50-og i 75-og percentila.

Grafikon (krivulje) rasta sadrži percentilne krivulje koje predstavljaju realno, a ne idealno stanje onoga što se ispituje (ITM za dob 5 do 19 godina). Ukoliko se ispitanik nalazi u 85-om percentilu znači da ima veći ITM od 85 %, a manji od 15 % druge djece iste dobi i spola. Zabrinjavajuće stanje predstavljaju vrijednosti manje od 5-og percentila i veće od 95-og percentila (Colić Barić i Šatalić, 2013). 95-i percentil može ukazivati na rizik od pojave prekomjerne tjelesne mase i pretilosti i kasnije u odrasloj dobi. U ovom istraživanju, prema grafikonu rasta, može se zaključiti da *ispitanica 2* (< 5 -tog percentila) ima rizik od

pothranjenosti, a *ispitanica 4* (95. percentil) rizik od pretilosti te kod tih ispitanika treba voditi posebnu brigu o kakvoći prehrane.

Bazalni metabolizam odnosi se na minimalnu energetske potrošnju tijekom mirovanja, a ovisi o veličini i sastavu tijela, dobi, spolu (Štalić, 2008). U ovom istraživanju, prosječna vrijednost bazalnog metabolizma, određena uz pomoć mjerača bioelektrične impedance, bila je $1408,29 \pm 219,08$ kcal kod prvog mjerenja, a nakon mjesec dana došlo je do blagog smanjenja ($1394,40 \pm 159,76$ kcal) što je u skladu s mjerenjima gubitka na tjelesnoj masi (tablica 13). Bond i sur. (1992) određivali su bazalni metabolizam kod djece s leukemijom i solidnim tumorima u remisiji koja su primala kemoterapiju (indirektna kalorimetrija). Određena srednja vrijednost bazalnog metabolizma bila je 1166 ± 50 kcal što je manja od vrijednosti određene u ovom istraživanju, a značajne razlike između leukemije i solidnih tumora nisu uočene. Rezultati istraživanja, kojeg su proveli den Broeder i sur. (2001) na djeci sa solidnim tumorima (indirektna kalorimetrija), pokazali su smanjenje potreba bazalnog metabolizma s vremenom (nakon 1., 2. i 3. faze uzimanja kemoterapije), što je manjoj mjeri uočeno i u ovom istraživanju.

Najniža energetska potreba za bazalnim metabolizmom u ovom istraživanju određena je kod *ispitanice 2* u iznosu od 1134 kcal (prvo mjerenje) te kod *ispitanika 1* od 1145 kcal (drugo mjerenje), dok je najviša energetska potreba utvrđena za *ispitanika 7* od 1751 kcal (prvo mjerenje) te 1566 kcal kod *ispitanice 4* (drugo mjerenje). Kod *ispitanika 7* moglo se pretpostaviti da će imati najvišu energetske potrebu za bazalni metabolizam pošto se radio o sportašu koji ima najveću visinu, najveći udio mišićnog i najmanji udio masnog tkiva u usporedbi s drugim ispitanicima. Kod *ispitanika 3* nije došlo do promjene u potrebama za bazalni metabolizam tijekom provođenja istraživanja, a za *ispitanike 2* i *7* nisu određene vrijednosti kod drugog mjerenja. Smanjenje bazalnog metabolizma uočeno je kod *ispitanika 1* i *6* za 0,69 %, tj. 0,6 kcal, a povećanja kod *ispitanice 4* i *5* za 0,9 %, odnosno 0,14 %. Razlike u bazalnom metabolizmu prvog i drugog mjerenja nisu značajne. Međutim, kod *ispitanica* s istom dijagnozom uočavaju se suprotni rezultati pri čemu je kod *ispitanice 4* došlo do povećanja, a kod *ispitanice 6* do smanjenja bazalnog metabolizma.

Kad se ovi rezultati usporede s rezultatima koji se dobiju koristeći Harris-Benedict jednadžbu (Harris i Benedict, 1918) iz 1919. godine, primećuje se sličnost. Vrijednosti dobivene jednadžbom bile su u prosjeku više za oko 100 kcal, dok su vrijednosti za *ispitanike 1* i *3* bile nešto niže što pokazuje da je jednadžba, unatoč starosti, još uvijek može koristiti.

Prosječne vrijednost opsega struka, bokova, nadlaktice i zapešća prikazane su u tablici 14. *Ispitanik 1* imao je najmanji opseg bokova (65 i 67 cm) prvog i drugog mjerenja, kao i najmanji opseg zapešća (12 cm) prvog mjerenja. *Ispitanici 1* i *2*, imali su jednaki i najmanji opseg struka (60 i 58 cm) prvog i drugog mjerenja, najmanji opseg nadlaktice prvog mjerenja (18 cm) i najmanji opseg zapešća (13 cm) drugog mjerenja. Najmanji opseg nadlaktice drugog mjerenja (17 cm) imala je *ispitanica 2*. Ovakvi rezultati nisu iznenađujući, pošto se radi o najmlađim ispitanicima. Tan i sur. (2013), odredili su srednju vrijednost opsega struka od $58,0 \pm 11,3$ cm kod djece s leukemijom, što je jednako vrijednosti određenoj kod drugog mjerenja *ispitanice 2*. Najveći opseg struka (92 i 86 cm) i bokova (109 cm), svih mjerenja, zabilježen je kod *ispitanice 4* što se moglo i očekivati pošto je imala najveću tjelesnu masu, ali i najviši ITM. Također, kod nje je određen i najveći opseg nadlaktice drugog mjerenja (28 cm). Najveći opseg nadlaktice (27 cm) i zapešća (17 cm) kod prvog mjerenja imao je *7 ispitanik*, a opseg zapešća drugog mjerenja *ispitanica 5* (18 cm). Kod drugog mjerenja *ispitanice 5* primijećeno je zadržavanje vode i stvaranje edema što može biti nuspojava upotrebe kortikosteroida. Upravo ovime se može objasniti najveće povećanja opsega struka, bokova i zapešća uspoređujući s ostalim ispitanicima, no tjelesna masa nije se značajno promijenila. Najveće povećanje opsega nadlaktice određeno je kod *ispitanika 3* i *4*. Do najvećeg smanjenja opsega bokova i nadlaktice došlo je kod *ispitanice 6*, a opsega struka kod *ispitanice 4*. Kod nijednog ispitanika nije zabilježeno smanjenje opsega zapešća, dok za *ispitanika 7*, zbog zdravstvenih razloga, nisu prikupljeni rezultati drugog mjerenja. Uspoređujući *ispitanice 4* i *5* (ista dob) i *ispitanice 4* i *6* (ista dijagnoza), uočavaju se velike razlike u opsegu bokova i struka, pri čemu je *ispitanica 4* imala veće vrijednosti u oba slučaja.

Kod istraživanja kojima je bio cilj odrediti nutritivni status djece s karcinomom, primijećena je česta upotreba opsega nadlaktice (MUAC - *Mid-Upper Arm Circumference*). MUAC se pokazao kao bolji indikator nutritivnog statusa od tjelesne mase, tjelesne visine i indeksa tjelesne mase, pošto na njega ne utječe veličina i masa karcinoma, pojava edema ni moguće amputacije (Tah i sur., 2012). U ovom istraživanju, srednja vrijednost opsega nadlaktice nedominantne ruke bila je $22,86 \pm 3,62$ cm (prvo mjerenje), a nakon mjesec dana došlo je do blagog povećanja na $23,00 \pm 4,42$ cm (tablica 14). Srednja vrijednost opsega nadlaktice, koju su odredili Farhangi i sur. (2019), bila je manja te je iznosila $15,89 \pm 2,57$ cm, ali sličan trend blagog povećanja uočava se nakon 3 i 6 mjeseci ($16,6 \pm 2,86$ cm i $17,06 \pm 2,69$ cm). Chukwn i sur. (2016) odredili su još manje vrijednosti MUAC od $13,73 \pm 2,6$ cm što je za 10 cm manje od vrijednosti određene u ovom istraživanju. Tah i sur. (2012) uočili su veće vrijednosti

MUAC kod hematoloških bolesnika ($19,5 \pm 4,1$ cm) uspoređujući bolesnike sa solidnim tumorima ($18,7 \pm 5,0$ cm), dok u ovom istraživanju nisu uočene značajne razlike ukoliko se uspoređuju vršnjakinja s različitom dijagnozom (*ispitanica 4 i 5*). MUAC određen kod djece s leukemijom bio je $19,3 \pm 4,1$ cm (Tan i sur., 2013), što je veća vrijednost od one određene kod *ispitanice 2*. Prema WHO (WHO/UNICEF, 2009) djeca s izmjerenim MUAC vrijednostima višim od 13,5 cm nisu u riziku za pothranjenost, prema čemu se može zaključiti da ispitanici u ovom istraživanju još nisu u riziku za pothranjenosti, no kako se radi o početku dijagnoze i terapije treba voditi brigu, davati adekvatnu nutritivnu terapiju i provoditi mjerenja kako bi se rizik izbjegao i nadalje.

Prosječne vrijednosti udjela masnog tkiva, prvog i drugog mjerenja, izmjerene u ovom istraživanju bile su $26,56 \pm 10,06$ % i $30,04 \pm 7,62$ %, a mišićnog tkiva $32,00 \pm 4,74$ % i $30,46 \pm 2,48$ %. Iz ovih rezultata može se vidjeti kako je došlo do porasta u udjelu masnog tkiva na uštrp pada u udjelu mišićnog tkiva. Značajno manje vrijednosti od dobivenih u ovom istraživanju odredili su Chincesan i sur. (2016) na djeci koja su bolovala od karcinoma (udio masnog tkiva 16,9 % i udio mišićnog tkiva 23,2 %) pri čemu su koristili Tanita BC-420 MA.. Također, uspoređivali su djecu s leukemijom, solidnim tumorima i limfomom, pri čemu je najveća vrijednost udjela masnog i mišićnog tkiva određena kod djece s limfomom (18,3 % i 23,5 %), a najmanje vrijednosti imali su oni sa solidnim tumorima (12,9 % i 18,3 %). Uspoređujući djecu oboljelu od karcinoma sa zdravom djecom došli su do zaključka kako bolesna djeca imaju značajno manji udio masnog tkiva. Kao što je već ranije spomenuto, potrebno je uzeti u obzir dob i spol djece koju uspoređujemo, kao i stadij bolesti u kojem se nalaze. Već smo zaključili da su djeca u ovom istraživanju nešto starija, imaju viši ITM i samim time se očekuje i da će im ostali antropometrijski parametri biti nešto viši, a također važno za napomenuti je da su to djeca u početnoj fazi liječenja od karcinoma što također ima veliku ulogu u sastavu tijela.

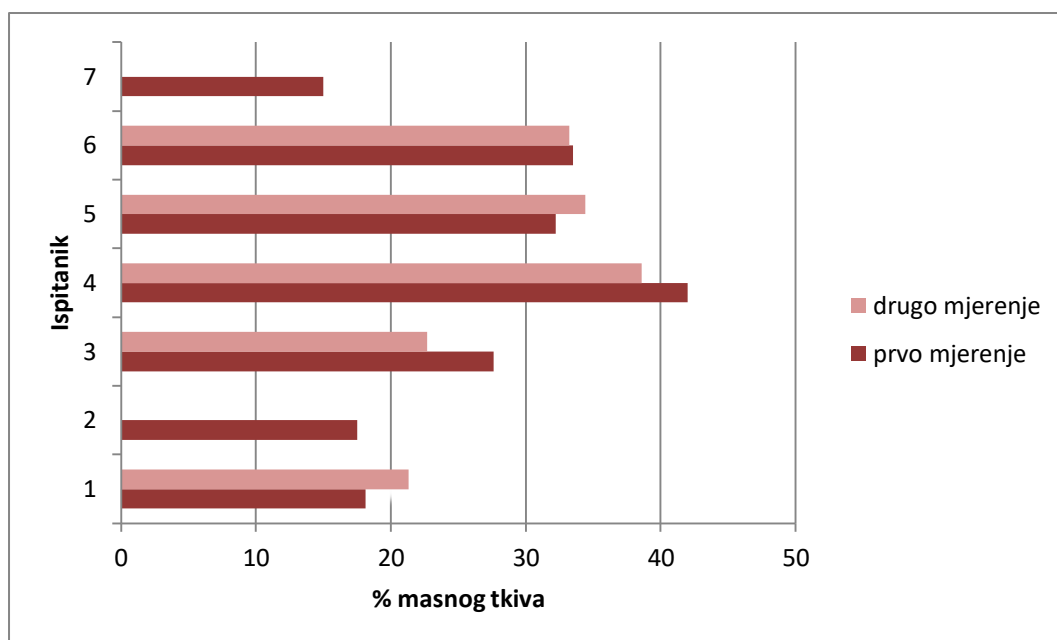
Rezultati sastava tijela svih ispitanika uključenih u istraživanje grafički su prikazani na slici 11 i 12. Najveći udio masnog tkiva (42 % i 38,6 %) i najmanji udio mišićnog tkiva (26,9 % i 28,5 %) kod prvog i drugog mjerenja imala je *ispitanica 4* što se moglo i očekivati pošto je imala najveću tjelesnu masu od svih ispitanika. *Ispitanik 7* bio je sportaš te je iz tog razloga imao najmanji udio masnog tkiva (15 %) i najveći udio mišićnog tkiva (41,5 %). Kod drugog mjerenja najmanji udio masnog tkiva određen je za *ispitanika 1* (21,3 %), a najveći udio mišićnog tkiva određen je za *ispitanika 3* (34,6 %). Iako je kod njih određen neznatčan pad na tjelesnoj masi od (0,9 i 0,1 kg), došlo je do najveće promjene u sastavu tijela. Uspoređujući prvo i drugo mjerenje, kod *ispitanika 1* došlo je do najvećeg povećanja udjela masnog tkiva

(3,2 %) i najvećeg smanjenja udjela mišićnog tkiva (- 2 %). S druge strane, najveće smanjenje masnog tkiva od - 4,9 % i najveće povećanje mišićnog tkiva od 2,7 % uočeno je kod *ispitanika 3*.

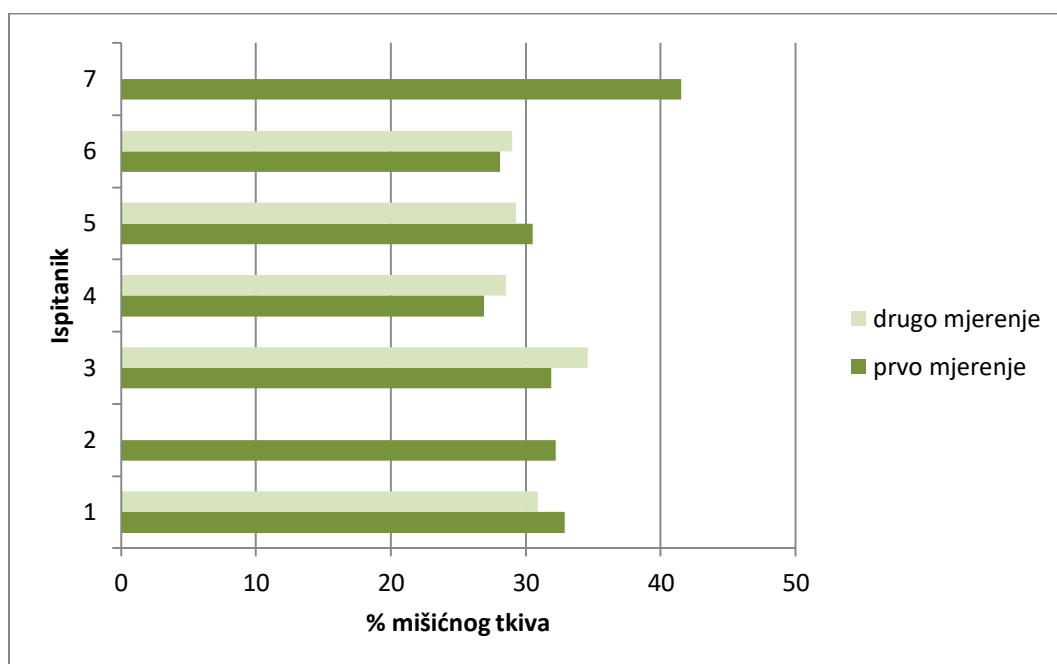
Razlog porasta udjela masnog tkiva može biti akumulacija masnoće tijekom ili nakon kemoterapije i nakon uzimanja steroida (Murphy i sur., 2010; White i sur., 2011; Tseytlin i sur., 2012.). Slični rezultati udjela masnog tkiva uočavaju se kod *ispitanice 5* (32,2 % i 34,4 %) i djece s leukemijom i limfomom ($30,25 \pm 5,87$ % i $31,07 \pm 8,75$ %) gdje je također došlo do porasta udjela masnog tkiva (Fuemmeler i sur., 2013). Razlika između ovog istraživanja i istraživanja Fuemmeler i sur. (2013) je u tome što je promjena u ovom istraživanju uočena nakon mjesec dana, a kod istraživanja kojeg su proveli Fuemmeler i sur. (2013) nakon 12 mjeseci. Sličnosti s ovim rezultatima uočavaju se i kod *ispitanice 2* kod koje je provedeno samo prvo mjerenje pri čemu je određeno 32,2 % masnog tkiva. Uspoređujući *ispitanice 4* i *5* (ista dob) uočava se veći udio masnog tkiva i manji udio mišićnog tkiva kod *ispitanice 4*. Nakon mjesec dana došlo je do pada udjela masnog tkiva kod *ispitanice 4* za razliku od *ispitanice 5* gdje je došlo do porasta. Suprotna situacija uočava se za udio mišićnog tkiva gdje je kod *ispitanice 4* došlo do povećanja, a kod *ispitanice 5* do smanjenja. Kod usporedbe *ispitanica 4* i *6* (ista dijagnoza) uočavaju se sličnosti pošto kod obje dolazi do smanjenja masnog tkiva i povećanja mišićnog tkiva. Jedina razlika je u tome što su početne vrijednosti udjela masnog tkiva veće, a udjela mišićnog tkiva manje kod *ispitanice 4*.

Bilo bi zanimljivo vidjeti promjene u sastavu tijela koje su se dogodile nakon mjesec dana kod *ispitanika 2* i *7*, no drugo mjerenje nije bilo moguće provesti.

U uputama za OMRON BF 511 nalazi se klasifikacija prema izmjerenom udjelu masnog tkiva u određene skupine s niskim, adekvatnim, visokim, jako visokim udjelom masnog tkiva (Prilog 5). U skupinu s adekvatnim udjelom masnog tkiva pripali su *ispitanici 1, 2, 6* i *7*. *Ispitanik 3* je prema prvom mjerenju svrstan u skupinu s visokim udjelom masnog tkiva (na samoj granici), dok je kod drugog mjerenja došlo do smanjenja što ga svrstava u skupinu s adekvatnim udjelom masnog tkiva. Suprotna situacija uočava se kod *ispitanice 5* koja je na početku imala adekvatan udio masnog tkiva, ali nakon mjesec dana je došlo do porasta, stoga je pripala u skupinu s visokim udjelom masnog tkiva. *Ispitanica 4*, prema podacima prvog i drugog mjerenja može se svrstati u skupinu s jako visokim udjelom masnog tkiva.



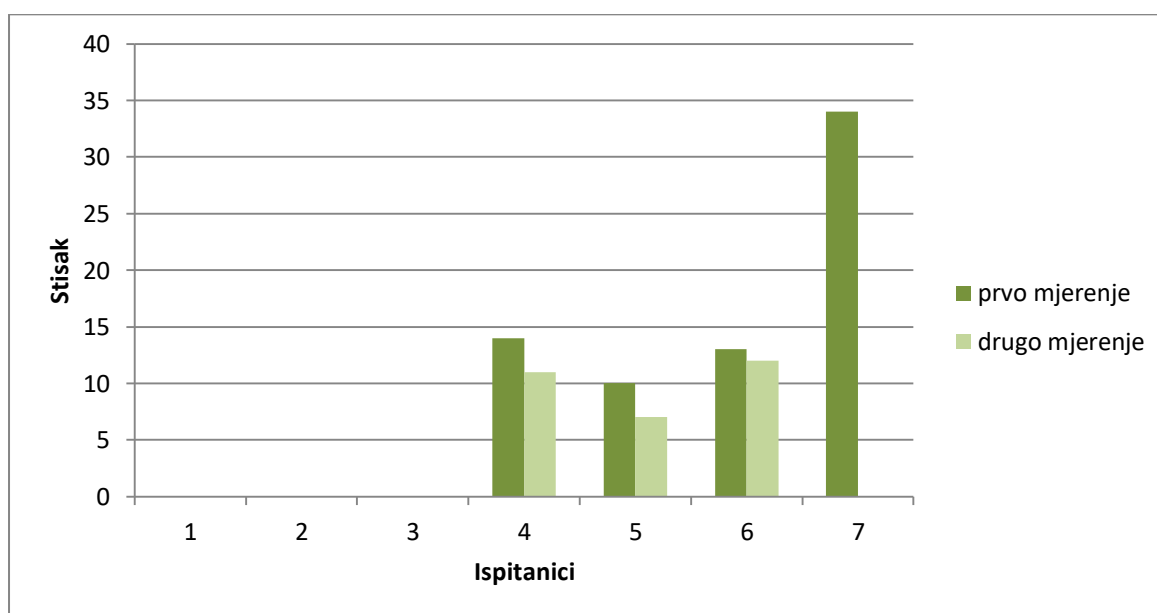
Slika 11. Udio masnog tkiva ispitanika kod inicijalnog (prvo) i mjerenja nakon mjesec dana (drugo)



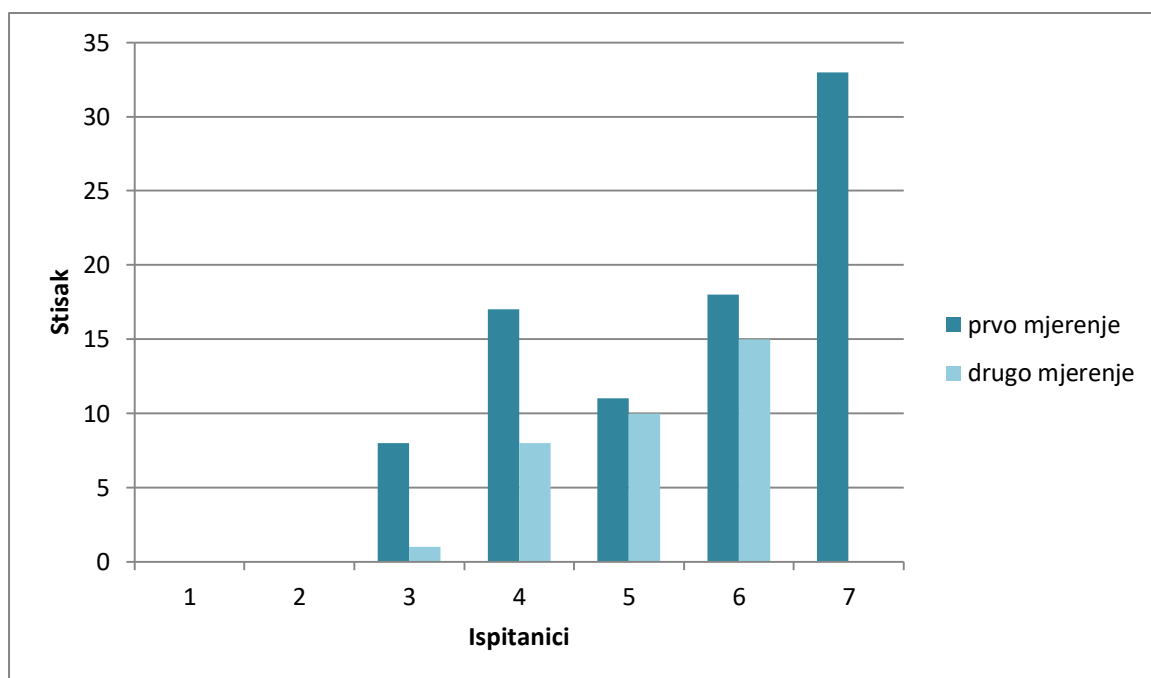
Slika 12. Udio mišićnog tkiva ispitanika kod inicijalnog (prvo) i mjerenja nakon mjesec dana (drugo)

Rezultati mehaničke dinamometrije šake, lijeve i desne ruke, prikazani su na slici 13 i 14. Svi ispitanici imali su desnu dominantnu ruku, osim *ispitanika* 2 i 7 kod kojih je dominantna bila lijeva ruka. Prosječna vrijednosti za lijevu šaku bila je $12,43 \pm 11,59$ kg i $5,67 \pm 6,28$ kg, a za desnu $10,14 \pm 12,25$ kg i $5 \pm 5,72$ kg (tablica 15). Najveća početna snaga zabilježena je kod *ispitanika* 7 (34 kg desna i 33 kg lijeva šaka). Rezultati provedeni nakon mjesec dana kod svih ostalih ispitanika pokazali su smanjenje snage. Početne i završne vrijednosti kod *ispitanika* 1 i 2, za obje šake, bile su 0 kg. *Ispitanik* 3 pokazao je određenu snagu kod lijeve šake (8 kg kod prvog mjerenja i 1 kg kod drugog mjerenja), a obje vrijednosti desne šake bile su 0 kg (iako je dešnjak). Najveće smanjenje snage desne šake od – 3 kg određeno je kod *ispitanice* 4 (- 21,43 %) i 5 (- 30 %), a lijeve šake od -9 kg (- 52,94 %) kod *ispitanice* 4. U istraživanju koje su proveli Esbenshade i sur., (2014) došlo je do povećanja snage stiska šake kod djece koja su bolovala od leukemije, no oni su provodili i pratili utjecaj određenog režima vježbanja u svrhu poboljšanja funkcionalnog stanja.

U uputama za Baseline dinamometar postoji klasifikacija koja prema rezultatima mehaničke dinamometrije šake svrstava ispitanike u određene skupine (slabi, normalni i jaki fizički status) prema čemu su svi ispitanici uključeni u ovo istraživanje pripali u skupinu slabog fizičkog statusom, dok je *ispitanik* 7 pripao u skupinu s adekvatnim fizičkim statusom. Također, zanimljivo je vidjeti kako su *ispitanice* 4 i 6, prema vrijednosti za lijevu ruku prvog mjerenja, pripale u skupinu s adekvatnim fizičkim statusom, a obje su dešnjakinje.



Slika 13. Prikaz rezultata mehaničke dinamometrije desne šake ispitanika uključenih u istraživanje u razmaku od mjesec dana



Slika 14. Prikaz rezultata mehaničke dinamometrije lijeve šake ispitanika uključenih u istraživanje u razmaku od mjesec dana

Tablica 6. Rezultati antropometrijskih mjerenja prvog ispitanika

ISPITANIK 1.		1. mjerenje	2. mjerenje	PROMJENA	
				x2-x1	%
TV (m)		1,32			
TM (kg)		28,9	29,8	0,9	3,11
ITM (kgm ⁻²)		16,6	17,1	0,5	3,01
MASNO TKIVO	%	18,1	21,3	3,2	17,68
MIŠIĆNO TKIVO		32,9	30,9	-2	-6,08
BAZALNI METABOLIZAM (kcal)		1153	1145	-8	-0,69
OPSEG (cm)	STRUK	60	58	-2	-3,33
	BOKOVI	65	67	2	3,08
	NADLAKTICA	18	19	1	5,56
	ZAPEŠĆE	12	13	1	8,33
STISAK ŠAKE (kg)	DESNA	0	0	0	0
	LIJEVA	0	0	0	0

TV – tjelesna visina; TM – tjelesna masa; ITM – indeks tjelesne mase; x2 – x1 – razlika drugog i prvog mjerenja

Tablica 7. Rezultati antropometrijskih mjerenja drugog ispitanika

ISPITANIK 2.		1. mjerenje	2. mjerenje	PROMJENA	
				x2-x1	%
TV (m)		1,44			
TM (kg)		32,6	28,6	-4	-12,27
ITM (kgm ⁻²)		15,7	13,8	-1,9	-12,1
MASNO TKIVO	%	17,5	/	/	/
MIŠIĆNO TKIVO		32,2	/	/	/
BAZALNI METABOLIZAM (kcal)		1134	/	/	/
OPSEG (cm)	STRUK	60	58	-2	-3,33
	BOKOVI	71	71	0	0
	NADLAKTICA	18	17	-1	-5,56
	ZAPEŠĆE	13	13	0	0
STISAK ŠAKE (kg)	DESNA	0	0	0	0
	LIJEVA	0	0	0	0

TV – tjelesna visina; TM – tjelesna masa; ITM – indeks tjelesne mase; x2 – x1 – razlika drugog i prvog mjerenja

Tablica 8. Rezultati antropometrijskih mjerenja trećeg ispitanika

ISPITANIK 3.		1. mjerenje	2. mjerenje	PROMJENA	
				x2-x1	%
TV (m)		1,48			
TM (kg)		43,8	43,7	-0,1	-0,23
ITM (kgm ⁻²)		20	20	0	0
MASNO TKIVO	%	27,6	22,7	-4,9	-17,75
MIŠIĆNO TKIVO		31,9	34,6	2,7	8,46
BAZALNI METABOLIZAM (kcal)		1346	1346	0	0
OPSEG (cm)	STRUK	73	75	2	2,74
	BOKOVI	81	82	1	1,23
	NADLAKTICA	22	25	3	13,64
	ZAPEŠĆE	14	15	1	7,14
STISAK ŠAKE (kg)	DESNA	0	0	0	0
	LIJEVA	8	1	-7	-87,5

TV – tjelesna visina; TM – tjelesna masa; ITM – indeks tjelesne mase; x2 – x1 – razlika drugog i prvog mjerenja

Tablica 9. Rezultati antropometrijskih mjerenja četvrtog ispitanika

ISPITANIK 4.		1. mjerenje	2. mjerenje	PROMJENA	
				x2-x1	%
TV (m)		1,73			
TM (kg)		77,7	78,7	1	1,29
ITM (kgm ⁻²)		26,0	26,3	0,3	1,15
MASNO TKIVO	%	42,0	38,6	-3,4	-8,09
MIŠIĆNO TKIVO		26,9	28,5	1,6	5,95
BAZALNI METABOLIZAM (kcal)		1552	1566	14	0,9
OPSEG (cm)	STRUK	92	86	-6	-6,52
	BOKOVI	109	109	0	0
	NADLAKTICA	25	28	3	12
	ZAPEŠĆE	15	15	0	0
STISAK ŠAKE (kg)	DESNA	14	11	-3	-21,43
	LIJEVA	17	8	-9	-52,94

TV – tjelesna visina; TM – tjelesna masa; ITM – indeks tjelesne mase; x2 – x1 – razlika drugog i prvog mjerenja

Tablica 10. Rezultati antropometrijskih mjerenja petog ispitanika

ISPITANIK 5.		1. mjerenje	2. mjerenje	PROMJENA	
				x2-x1	%
TV (m)		1,75			
TM (kg)		64,6	65,2	0,6	0,93
ITM (kgm ⁻²)		21,1	21,3	0,2	0,95
MASNO TKIVO	%	32,2	34,4	2,2	6,83
MIŠIĆNO TKIVO		30,5	29,3	-1,2	-3,93
BAZALNI METABOLIZAM (kcal)		1464	1466	2	0,14
OPSEG (cm)	STRUK	73	80	7	9,59
	BOKOVI	74	82	8	10,81
	NADLAKTICA	25	27	2	8
	ZAPEŠĆE	16	18	2	12,5
STISAK ŠAKE (kg)	DESNA	10	7	-3	-30
	LIJEVA	11	10	-1	-9,09

TV – tjelesna visina; TM – tjelesna masa; ITM – indeks tjelesne mase; x2 – x1 – razlika drugog i prvog mjerenja

Tablica 11. Rezultati antropometrijskih mjerenja šestog ispitanika

ISPITANIK 6.		1. mjerenje	2. mjerenje	PROMJENA	
				x2-x1	%
TV (m)		1,74			
TM (kg)		66,2	65,7	-0,5	-0,76
ITM (kgm ⁻²)		21,9	21,7	-0,2	-0,91
MASNO TKIVO	%	33,5	33,2	-0,3	-0,89
MIŠIĆNO TKIVO		28,1	29	0,9	3,2
BAZALNI METABOLIZAM (kcal)		1458	1449	-9	-0,6
OPSEG (cm)	STRUK	77	80	3	3,9
	BOKOVI	98	94	-4	-4,1
	NADLAKTICA	25	22	-3	-12
	ZAPEŠĆE	15	15	0	0
STISAK ŠAKE (kg)	DESNA	13	12	-1	-7,7
	LIJEVA	18	15	-3	-16,7

TV – tjelesna visina; TM – tjelesna masa; ITM – indeks tjelesne mase; x2 – x1 – razlika drugog i prvog mjerenja

Tablica 12. Podaci antropometrijskog mjerenja sedmog ispitanika

ISPITANIK 7.		1. mjerenje	2. mjerenje	PROMJENA	
				x2-x1	%
TV (m)		1,79			
TM (kg)		70	/	/	/
ITM (kgm ⁻²)		21,5	/	/	/
MASNO TKIVO	%	15	/	/	/
MIŠIĆNO TKIVO		41,5	/	/	/
BAZALNI METABOLIZAM (kcal)		1751	/	/	/
OPSEG (cm)	STRUK	77	/	/	/
	BOKOVI	96	/	/	/
	NADLAKTICA	27	/	/	/
	ZAPEŠĆE	17	/	/	/
STISAK ŠAKE (kg)	DESNA	34	/	/	/
	LIJEVA	33	/	/	/

TV – tjelesna visina; TM – tjelesna masa; ITM – indeks tjelesne mase; x2 – x1 – razlika drugog i prvog mjerenja

Tablica 13. Prosječne vrijednosti dobi, tjelesne visine i mase; udjela masnog i mišićnog tkiva te potreba za bazalni metabolizam za sve ispitanike uključene u istraživanje

PARAMETAR	N	Min.	Max.	\bar{x}	SD
Dob (godine)	7	7	16	13,14	3,43
TV (cm)	7	132	179	160,71	18,85
TM_1 (kg)	7	28,9	77,7	54,83	19,43
TM_2 (kg)	6	28,6	78,7	51,95	20,90
RAZLIKA TM_2 – TM_1	6	-0,1	1	-0,35	1,88
ITM_1 (kgm ⁻²)	7	15,7	26,0	20,40	3,46
ITM_2 (kgm ⁻²)	6	13,8	26,3	20,03	4,27
% MASNO TKIVO_1	7	15,00	42,00	26,56	10,06
% MASNO TKIVO_2	5	21,30	38,60	30,04	7,62
RAZLIKA MASNO TKIVO_2 – MASNO TKIVO_1	5	-4,90	3,20	-0,64	3,49
% MIŠIĆNO TKIVO_1	7	26,90	41,50	32,00	4,74
% MIŠIĆNO TKIVO_2	5	28,50	34,60	30,46	2,48
RAZLIKA MIŠIĆNO TKIVO_2 – MIŠIĆNO TKIVO_1	5	-2	2,70	-0,40	1,96
BM_1 (kcal)	7	1134,00	1751,00	1408,29	219,08
BM_2 (kcal)	5	1145,00	1566,00	1394,40	159,76

TV - tjelesna visina; TM - tjelesna masa; ITM - indeks tjelesne mase; BM - bazalni metabolizam; \bar{x} - srednja vrijednost; SD - standardna devijacija

Tablica 14. Prosječne vrijednosti izmjerenih opsega (struk, bokovi, nadlaktica, zapešće) za sve ispitanike uključene u istraživanje

PARAMETAR	N	Min.	Max.	\bar{x}	SD
OS_1 (cm)	7	60	92	73,14	11,04
OS_2 (cm)	6	58	86	72,83	12,01
RAZLIKA OS_2 – OS_1	6	-6	7	0,33	4,59
OB_1 (cm)	7	65	109	84,86	16,32
OB_2 (cm)	6	67	109	84,17	15,43
RAZLIKA OB_2 – OB_1	6	-4	8	1,17	3,92
ON_1 (cm)	7	18	27	22,86	3,62
ON_2 (cm)	6	17	28	23,00	4,42
RAZLIKA ON_2 – ON_1	6	-3	3	0,83	2,40
OZ_1 (cm)	7	12	17	14,57	1,72
OZ_2 (cm)	6	13	18	14,83	1,83
RAZLIKA OZ_2 – OZ_1	6	0	2	0,67	0,82

OS - opseg struka; OB - opseg bokova; ON - opseg nadlaktice; OZ - opseg zapešća; \bar{x} - srednja vrijednost; SD - standardna devijacija

Tablica 15. Prosječne vrijednosti izmjerene jačine stiska šake za sve ispitanike uključene u istraživanje

PARAMETAR	N	Min.	Max.	\bar{x}	SD
SLŠ_1 (kg)	7	0	33	12,43	11,59
SLŠ_2 (kg)	6	0	15	5,67	6,28
RAZLIKA SLŠ_2 – SLŠ_1	6	-9	0	-3,33	3,83
SDŠ_1 (kg)	7	0	34	10,14	12,25
SDŠ_2 (kg)	6	0	12	5	5,72
RAZLIKA SDŠ_2 – SDŠ_1	6	-3	0	-1,17	1,47

SLŠ - stisak lijeve šake; SDŠ - stisak desne šake; \bar{x} - srednja vrijednost; SD - standardna devijacija

4.2. REZULTATI ANALIZE 7-DNEVNOG DNEVNIKA PREHRANE

Od 7 ispitanika koji su sudjelovali u ovom istraživanju, za njih 5 prikupljeni su sedmodnevni dnevnik prehrane. Roditelji prvog ispitanika ispunili su dnevnik prehrane za četiri dana, a kod sedmog ispitanika vođen je dnevnik prehrane za tri dana. Za svakog pacijenta određena je srednja vrijednost \pm standardna devijacija, za unesenu energiju, makronutrijenata i određene praćene mikronutrijenata, koji su prikazani u tablicama 18 do 20. Treba uzeti u obzir da se radi o dnevnicima prehrane koji su zabilježeni na početku istraživanja te da je postepeno došlo do promjene u prehrani pacijenata, odnosno smanjenog ili povećanog unosa hrane.

Kao posljedica terapije liječenja karcinoma, svi pacijenti su se suočili s mučninom, povraćanjem i upalom sluznice usne šupljine (mukozitis) što je dovelo do smanjenja apetita i unosa hrane, a uz to *ispitanik 3* imao je probleme s probavom (opstipacija) i promjenom osjeta okusa u ustima. S druge strane, *ispitanici 2, 5 i 7* su u sklopu terapije liječenja karcinoma uzimali kortikosteroide koji mogu utjecati na povećanje apetita, što se kod *ispitanice 2* i primijetilo. Slične nuspojave primijetili su Arpac i sur. (2018) kod djece s karcinomom, kao što su gubitak apetita, mučnine, povraćanje, umor, mukozitis. Tah i sur. (2012) pratili su najčešće nuspojave kod hematoloških bolesnika i bolesnika sa solidnim tumorima. Uočeno je da se kod bolesnika sa solidnim tumorom češće javlja gubitak apetita, mučnine, povraćanje, poteškoće sa žvakanjem, suhoća u ustima, brži osjećaj sitosti i promjene u osjetu okusa, a kod hematoloških bolesnika rane po ustima. Problemi sa zubima podjednako su se javljali kod hematoloških bolesnika i bolesnika sa solidnim tumorima.

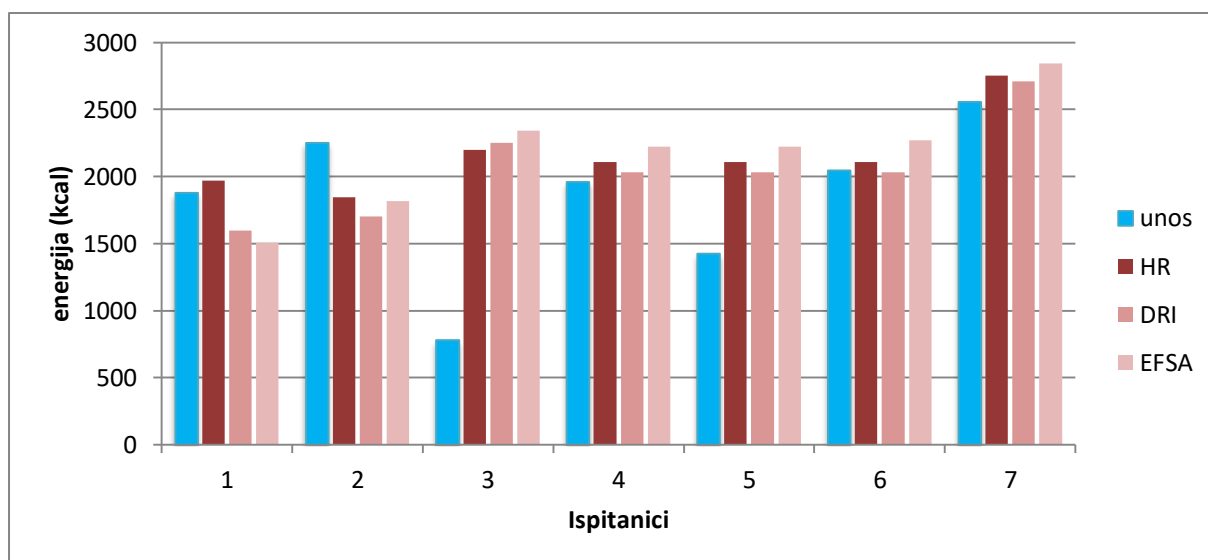
Kod *ispitanice 2*, krvni nalazi nakon mjesec dana boravka u bolnici pokazali su povišene jetrene enzime te je iz tog razloga stavljena na bilijarno-pankreatičnu dijetu (ili dijetu sa smanjenim unosom masti), a u svrhu sprječavanja pojave pankreatitisa. *Ispitanik 7* je na početku liječenja bio na kašastoj prehrani zbog izrasline koja je smetala prolasku hrane do želuca (dobročudna novotvorina sredoprsja).

Od dodataka prehrani *ispitanici 6 i 7* uzimali su omega 3 masne kiseline. Kod *ispitanika 3* primijećen je smanjeni unos hrane te mu je iz tog razloga preporučeno uzimanje enteralnog pripravka Supportan koji sadrži eikozapentaensku kiselinu (EPA). Istraživanja su pokazala da EPA može smanjiti upalu te potencijalno utjecati na nutritivni status i sastav tijela pacijenata koji boluje od karcinoma. EPA inhibirati katabolizam modulacijom proizvodnje protupalnih citokina i povećanjem osjetljivosti na inzulin što potiče sintezu proteina. Osim toga, EPA

može smanjiti negativan učinak kemoterapije na nutritivni status poboljšavajući unos proteina i energije (Pappalardo i sur., 2015).

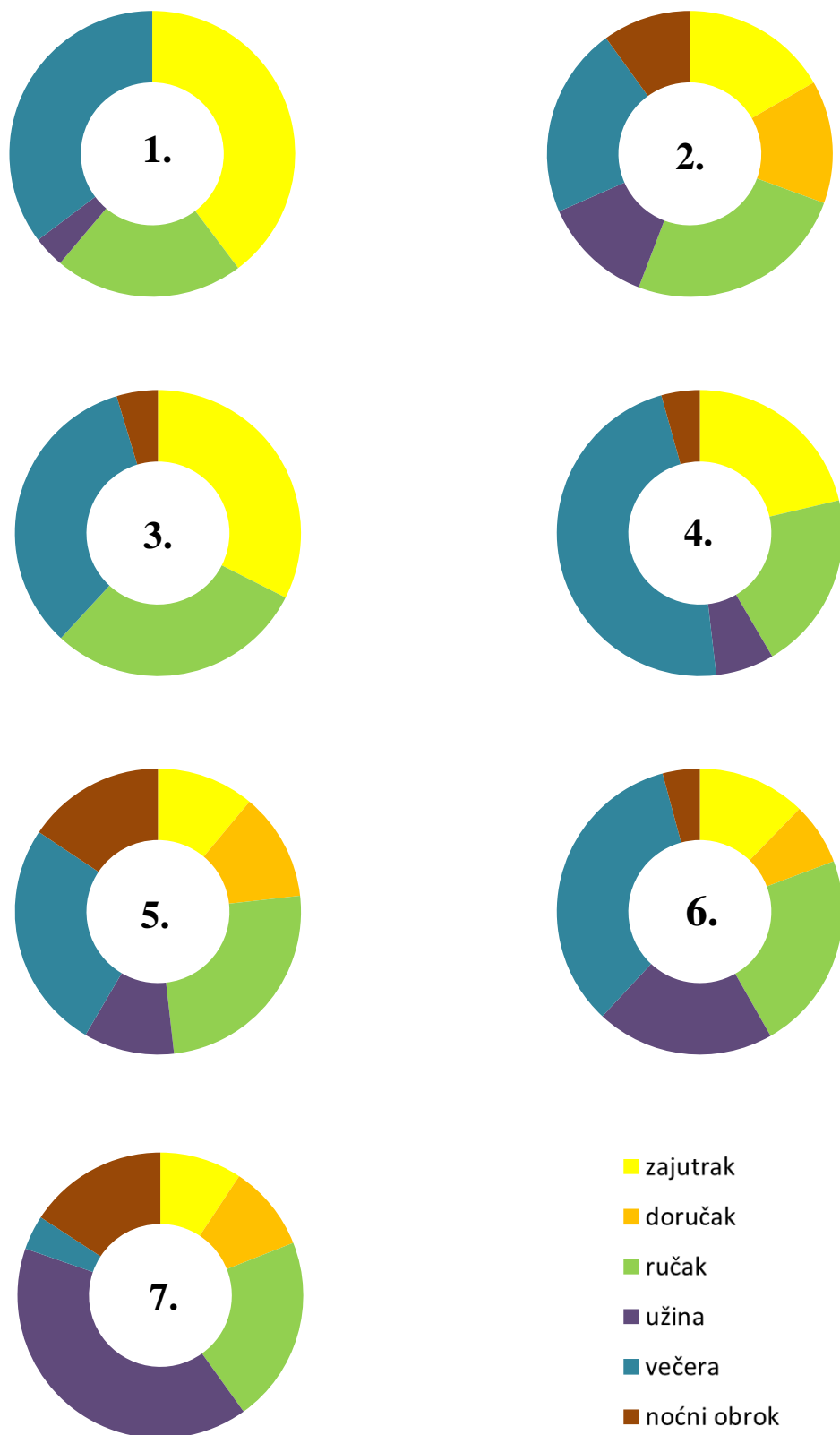
Prosječan energetska unos svih ispitanika bio je $1843,11 \pm 582,83$ kcal (tablica 18) što je jednako vrijednosti koju su odredili Bond i sur. (1992) od 1843 ± 110 kcal kod djece s leukemijom i solidnim tumorima koja su primala kemoterapiju. Kod djece, koja su preživjela karcinom, uočene su nešto veće vrijednosti od 2024 ± 596 kcal (Alford i sur., 2018).

Na slici 15 prikazan je prosječan energetska unos pojedinog ispitanika uključenog u istraživanje i određene preporuke. *Ispitanik 1* unio je zadovoljavajuću količinu energije ($1878,83 \pm 265,97$ kcal) što se tiče DRI i EFSA preporuka, no hrvatske preporuke su nešto veće i one nisu zadovoljene. Kod *ispitanice 2* može se uočiti veći prosječni energetska unos od svih preporuka, gdje je ona dnevno unosila $2253,53 \pm 744,91$ kcal. Ovakav visoki energetska unos može se objasniti povećanim apetitom zbog uzimanja kortikosteroida. Ranija istraživanja su utvrdila značajno manji energetska unos od 1370 ± 468 kcal kod djece koja su bolovala od leukemije (Tan i sur. 2013), ali prosječna dob u tom istraživanju bila je 7 godina. *Ispitanik 3* imao je najmanji prosječni energetska unos u iznosu od $779,14 \pm 346,46$ kcal čime nije zadovoljio niti jednu preporuku, a može se vidjeti da su one gotovo 3x veće od njegovog unosa. Slična situacija uočena je i kod *ispitanika 4* ($1961,41 \pm 455,33$ kcal), *5* ($1427,13 \pm 330,73$ kcal), *6* ($2045,63 \pm 435,06$ kcal) i *7* ($2556,11 \pm 712,49$ kcal) gdje niti jedna preporuka nije bila zadovoljena (izuzev DRI preporuke kod *ispitanice 6*). Kod usporedbe energetskog unosa dviju vršnjakinja s različitom dijagnozom (*ispitanica 4*, solidni tumor i *ispitanica 5*, hematološki), može se uočiti veći unos kod *ispitanice 4* za otprilike 500 kcal. U istraživanju koje su proveli Tah i sur. (2012), primijećen je manji prosječni energetska unos kod bolesnika sa solidnim tumorima ($1,141 \pm 419$ kcal) od energetskog unosa hematoloških bolesnika ($1,340 \pm 327$ kcal) što nije bio slučaj u ovom istraživanju. S druge strane, sličan energetska unos može se uočiti kod ispitanica s istom dijagnozom (*ispitanice 4* i *6*). Kao što je već spomenuto, potrebno je u obzir uzeti da su dnevni prehrane vođeni na samom početku hospitalizacije u terapije liječenja karcinoma te da se energetska unos s vremenom više ili manje promijenio.



Slika 15. Prosječni energetske unos pojedinog ispitanika i usporedba s hrvatskim, DRI i EFSA preporukama (MZRH, 2013; IOM, 2002/2005; EFSA, 2017)

Osim cjelokupnog energetskeg unosa, zanimljivo je vidjeti na koji način su ispitanici taj unos rasporedili kroz različite obroke u danu što je prikazano na slici 16.



Slika 16. Prosječan energetska unos ispitanika raspoređen prema glavnim obrocima i međuobrocima kroz dan

Ispitanici 2, 5, 6 i 7 imali sve obroke u danu, dok su kod ostalih ispitanika neki obroci izostali. Kod ispitanika 1 može se vidjeti najveća zastupljenost zajutarka, ručka i večere, dok je užine bilo relativno malo. Slična situacija je bila i kod ispitanika 3, no umjesto užine on je prakticirao noćni obrok. Uspoređujući ispitanice 4 i 5 (vršnjakinje) mogu se uočiti razlike u unosu. Kod ispitanice 4 najviše je zastupljena večera, dok su zajutak i ručak te užina i noćni obrok zastupljeni u podjednako količini. Ispitanica 5 imala je zastupljene sve obroke gdje su ručak i večera bili najobilniji, a zajutak, doručak, užina i noćni obrok, podjednako zastupljeni. Ispitanice 2 i 5 imale su slično raspoređene obroke u danu. Kod usporedbe ispitanica 4 i 6 (ista dijagnoza), uočava se sličnosti kod najveće zastupljenosti večere i podjednake zastupljenosti ručka. Razlika je u tome što je ispitanica 6 prakticirala doručak te je imala zastupljeniju užinu. Raspored obroka kroz dan, kod ispitanika 7 najviše se razlikovao od svih ispitanika po tome što je jedini imao daleko najzastupljeniju užinu i najmanje zastupljenu večeru.

Makronutrijenti imaju različite važne uloge u organizmu među kojima se ističe osiguravanje dovoljnog unosa energije kroz dan te gradivna uloga. Proteini sudjeluju u izgradnji mišića i opskrbi organizma esencijalnim masnim kiselinama. Konzumacijom masti osiguravamo dovoljan unos energije, apsorpciju vitamina topljivih u mastima i opskrbu organizma esencijalnim masnim kiselinama. Važno je, što je više moguće, izbjegavati zasićene masne kiseline, a prednost dati nezasićenim masnim kiselinama. Ipak, glavina energetskog unosa trebala bi biti iz ugljikohidrata pri čemu je najbolje unositi cjelovite žitarice koje sadrže više vlakna i određene vitamine i minerale (MZRH, 2013). Prosječan unos proteina, masti i ugljikohidrata pojedinog ispitanika nalazi se u tablici 16.

Tablica 16. Prosječan unos proteina, masti i ugljikohidrata procijenjen dnevnicima prehrane

ISPITANIK	Proteini (g) $\bar{x} \pm SD$	Masti(g) $\bar{x} \pm SD$	Ugljikohidrati (g) $\bar{x} \pm SD$
1.	72,91 ± 12,69	77,73 ± 18,46	226,31 ± 86,95
2.	90,81 ± 29,83	97,80 ± 34,59	259,91 ± 100,78
3.	32,90 ± 21,46	27,27 ± 17,79	101,88 ± 40,89
4.	72,45 ± 20,35	89,44 ± 27,58	220,28 ± 75,34
5.	55,22 ± 21,16	56,69 ± 10,72	176,37 ± 56,03
6.	75,11 ± 12,46	75,49 ± 20,32	272,74 ± 92,67
7.	92,10 ± 17,53	79,44 ± 6,92	371,41 ± 185,11

Prosječan unos proteina u ovom istraživanju bio je $70,21 \pm 20,64$ g (tablica 18) pri čemu je najmanju količinu unosio je *ispitanik 3* ($32,90 \pm 21,46$ g), a najveću *ispitanik 7* ($92,10 \pm 17,53$ g). Ovakvi rezultati su se mogli očekivati pošto je *ispitanik 3* imao najmanji, a *ispitanik 7* najveći energetske unos. Unos proteina *ispitanice 2* bio je sličan unosu od *ispitanika 7* ($90,81 \pm 29,83$ g) te je bio puno veći od vrijednost koju su unijela djeca s leukemijom ($50,0 \pm 19,7$ g) u ranijem istraživanju (Tan i sur., 2013). S druge strane, može se vidjeti neka sličnost s unosom djece koja su se izliječila od karcinoma pri čemu su ona unosila 99 ± 42 g (Alford i sur., 2018). *Ispitanica 2* je povratni bolesnik što znači da je već bolovala od leukemije te je u razdoblju od godinu dana ponovno oboljela. Tah i sur. (2012) odredili su unos proteina od $53,4 \pm 16,1$ g za djecu s hematološkim i nešto manje vrijednosti za djecu sa solidnim tumorima od $44,9 \pm 16,8$ g. *Ispitanica 5* unijela je sličnu količinu kao i hematološki bolesnici od $55,22 \pm 21,16$ g. Uspoređujući unos vršnjakinja (*ispitanica 4* i *5*), može se učiti veći unos kod *ispitanice 4* ($72,45 \pm 20,35$ g), što je suprotno rezultatima istraživanja kojeg su proveli Tah i sur. (2012). *Ispitanici 1, 4 i 6* prosječno su unijeli oko 70 g proteina ($72,91 \pm 12,69$ g, $75,11 \pm 12,46$ g i $72,45 \pm 20,35$ g), što znači da su ispitanice s istom dijagnozom (*ispitanica 4* i *6*) imale približno jednak unos.

U ovom istraživanju, prosječan unos masti bio je $71,98 \pm 23,47$ g (tablica 18) što je približno jednako unosu djece u ranijim istraživanjima koja su se izliječila od karcinoma od 78 ± 28 g (Alford i sur., 2018). Najveću količinu unijela je *ispitanica 2* od $97,80 \pm 34,59$ g, dok su djeca, sudionici ranijih istraživanja, koja su bolovala od leukemije unijela dvostruko manje ($43,6 \pm 18,9$ g) (Tan i sur., 2013). Najmanju količinu proteina unio je *ispitanik 3* ($27,27 \pm 17,79$ g) pretpostavlja se da je glavni razlog tome to što je imao i najmanji unos energije. Kod djece koja su bolovali od hematološki bolesti određen je veći unos masti ($41,0 \pm 14,8$ g) za razliku od onih koji su bolovali od solidnih tumora ($35,2 \pm 15,9$ g) (Tah i sur., 2012). Suprotni rezultati dobiveni su u ovom istraživanju gdje je *ispitanica 5* unijela manju količinu masti ($56,69 \pm 10,72$ g) od *ispitanice 4* ($89,44 \pm 27,58$ g). Ispitanice s istom dijagnozom unijele su sličnu količinu masti pri čemu je *ispitanica 6* unijela nešto manje ($75,49 \pm 20,32$ g) od *ispitanice 4*.

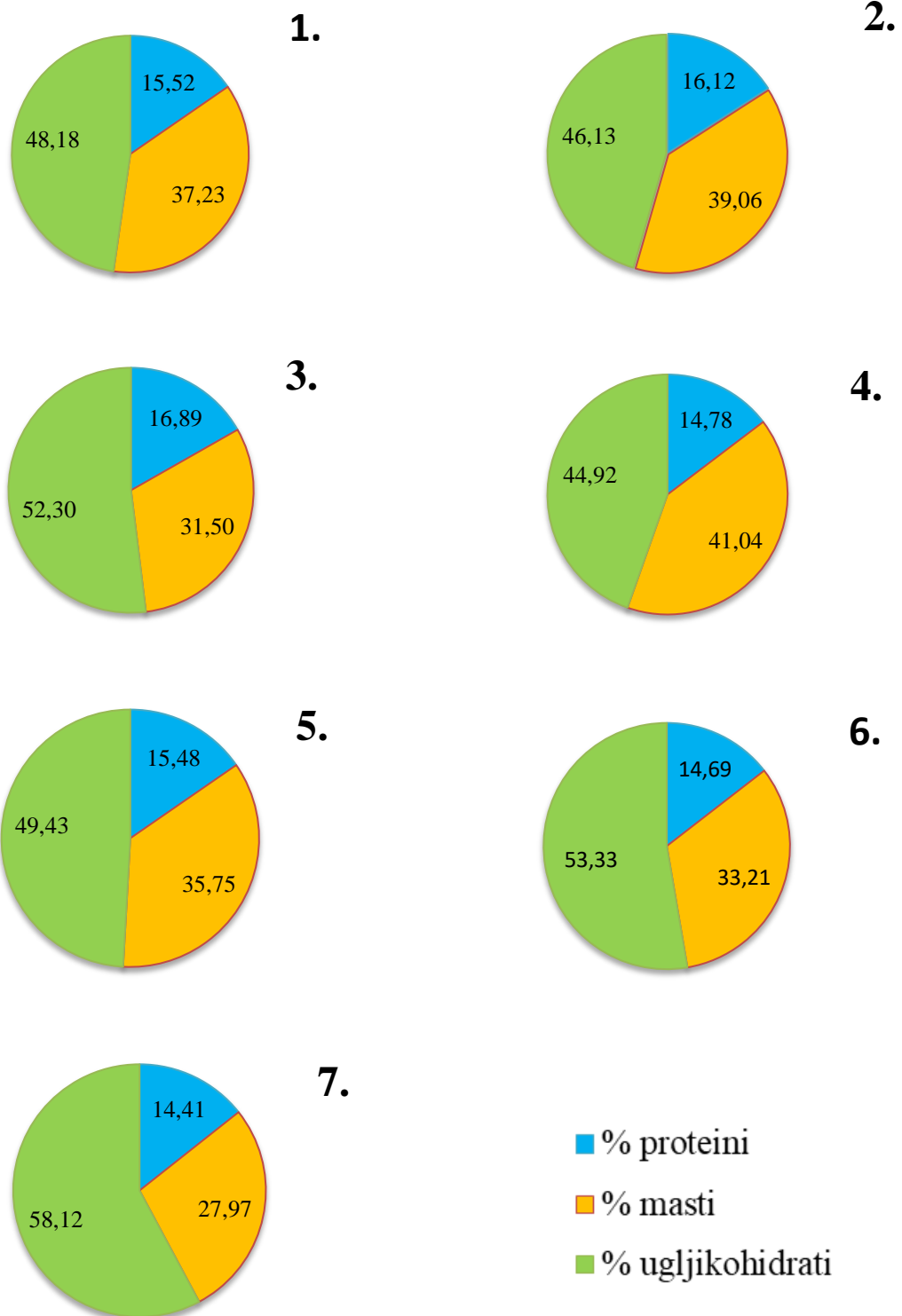
Prosječan unos ugljikohidrata, u ovom istraživanju bio je $232,70 \pm 83,73$ g (tablica 18) što je slično ranijem istraživanju gdje su djece koja su preboljela karcinom unijela 222 ± 73 g (Alford i sur., 2018). Najveću količinu unio je *ispitanik 7* od $371,41 \pm 185,11$ g, a najmanju *ispitanik 3* od $101,88 \pm 40,89$ g. Tah i sur. (2012) su kod djece sa solidnim tumorima odredili prosječan unos od $158,7 \pm 62,2$ g i nešto veće vrijednosti kod djece s hematološkim bolestima od $189,4 \pm 46,2$ g. *Ispitanica 5* imala je sličan unos kao i hematološki bolesnici od $176,37 \pm 56,03$ g, ali s druge strane unijela je manju količinu od vršnjakinje s različitom dijagnozom (*ispitanica 4*), što nije u skladu s rezultatima Tah i sur. (2012). Uspoređujući ispitanice s istom dijagnozom (*ispitanice 4* i *6*), uočava se nešto veća količina ugljikohidrata kod *ispitanice 6* ($272,74 \pm 92,67$ g). U istraživanju provedenom na djeci s leukemijom (Tan i sur. 2013), srednja vrijednost unosa ugljikohidrata bila je $193,5 \pm 64,3$ g što je manje od unosa *ispitanice 2* s istom dijagnozom ($259,91 \pm 100,78$ g).

Prosječan dnevni udio makronutrijenata prikazan je na slici 17, dok su u tablici 17 navedene preporuke prema kojima se radila procjena kakvoće prehrane.

Tablica 17. Preporučeni udio makronutrijenata u prehrani djece i adolescenata (MZRH, 2013; IOM, 2002/2005; EFSA, 2017)

	HRV	DRI	EFSA
Proteini %	10-15	10-30	/
Masti %	30-35*	25-35	20-35
Ugljikohidrati %	>50	45-65	45-60

*25-30% za 14-18 godina

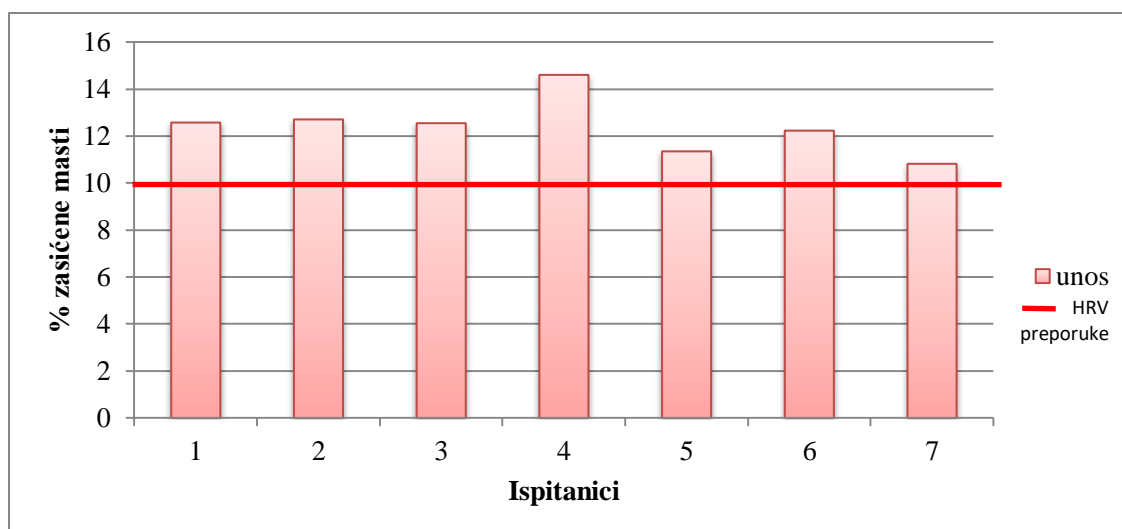


Slika 17. Prosječan dnevni udio makronutrijenata procijenjen dnevnicima prehrane, prikazan za svakog ispitanika

Rezultati su pokazali da je prosječan udio proteina, kod svih ispitanika, u skladu s preporukama i kreće se u rasponu od 14,41 do 16,89 %. Najmanji udio proteina u ukupnom energetsom unosu zabilježen je kod *ispitanika 7*, no kod njega je zabilježen najveći unos proteina u gramima. Suprotna situacija uočena je kod *ispitanika 3* koji je imao najveći udio proteina u ukupnom energetsom unosu tijekom dana, a s druge strane unio je najmanju količinu izraženo u gramima. U jednom istraživanju (Fuemmeler i sur., 2013), prosječan udio proteina kojeg su unijeli bolesnici s leukemijom i limfomom bio je $16,8 \pm 2,9$ %, što je približno jednako unosu *ispitanice 2* i *5* (16,12 % i 15,48 %). Kod usporedbe unosa dviju vršnjakinja, uočava se veći udio proteina kod *ispitanice 5* (15,48 %) dok je *ispitanica 4* prosječno unijela 14,78 %. Sličan udio unesenih proteina uočava se kod ispitanica s istom dijagnozom (*ispitanica 4* i *6*; 14,78 % i 14,69 %). Izvor proteina, kod svih ispitanika, pretežito je bio životinjskog porijekla pri čemu je druga ispitanica imala najveći unos i to iz purećih hrenovki, junetine i svinjetine. Najveći unos proteina biljnog porijekla imao je *ispitanik 1* i to iz bijelog pšeničnog kruha, riže i špageta.

Mnogo veći udio masti, od preporučenih vrijednosti, imali su *ispitanici 1, 2* i *4*, dok je unos ostalih ispitanika bio u preporučenim granicama. Najmanji udio masti unio je *ispitanik 7* od 27,97 %, a najveći *ispitanica 4* u iznosu od 41,04 % ukupnog energetskeg unosa. Fuemmeler i sur. (2013), odredili su prosječan udio masti od $32,7 \pm 6,4$ % kod ispitanika s leukemijom i limfomom, dok su kod *ispitanice 2* i *5* primijećene nešto veće vrijednosti od 39,06 % i 35,75 %. Kod usporedbe unosa dviju vršnjakinja (*ispitanice 4* i *5*), uočava se veći udio masti kod *ispitanice 4* (41,04 %). Sličan situacija može se vidjeti kod usporedbe ispitanica s istom dijagnozom, gdje je *ispitanica 4* imala veći udio masti od *ispitanice 6* (33,21 %).

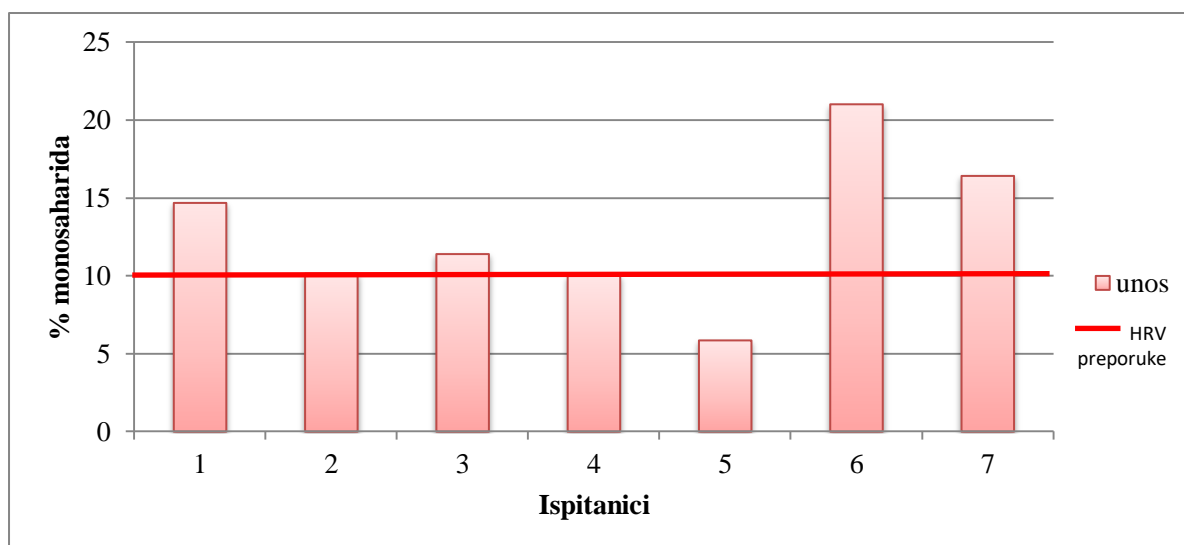
Kod unosa masti, osim kvantitete, važna je i kvaliteta, odnosno vrsta masti koja se unosi. Zasićene masne kiseline (SFA) važno je unositi u što manjim količinama, a preveliki unos predstavlja rizik za razvoj kroničnih bolesti (npr. bolesti vezane uz kardiovaskularni sustav). Ministarstvo zdravlja RH preporuča unos < 10 % SFA od ukupnog cjelodnevnog energetskeg unosa. Na slici 18 može se vidjeti kako je udio SFA kod svih ispitanika veći od preporučenih vrijednosti. Najveći unos imala je *ispitanica 4* (14,61 %), a neki od izvora bili su: sirni namaz, slanina, pizza, kolači i čokolada. Najmanji udio SFA uočen je kod *ispitanika 7* od 10,83 %, dok su se vrijednosti *ispitanika 1, 2, 3, 5* i *6* kretale oko 12 % (12,58 %, 12,72 %, 12,56 %, 11,36 %, 12,24 %). Također, i u ovom slučaju *ispitanica 4* je unijela više zasićenih masnih kiselina od vršnjakinje (*ispitanica 5*) i ispitanice s istom dijagnozom (*ispitanica 6*).



Slika 18. Prosječan udio unesenih zasićenih masti u odnosu na hrvatske preporuke (MZRH, 2013)

Prema DRI i EFSA preporukama svi ispitanici su zadovoljili unos ukupnih ugljikohidrata tijekom dana, no prema hrvatskim preporukama ($> 50\%$), *ispitanici 1, 2, 4 i 5* unijeli su premale količine. Najveći udio zabilježen je kod *ispitanika 7* od $58,12\%$, a približno jednako unijela je i *ispitanica 6* od $53,33\%$. Najmanji udio ugljikohidrata unijela je *ispitanica 4* ($44,92\%$). Uspoređujući udio prosječno unesenih ugljikohidrata djece s leukemijom i limfomom od $51,7 \pm 7,3\%$ (Fuemmeler i sur., 2013) s rezultatima ovog istraživanja, mogu se uočiti nešto manje vrijednosti kod *ispitanice 2* ($46,13\%$) i *5* ($49,43\%$). Uspoređujući udio unesenih ugljikohidrata dviju vršnjakinja uočavaju se određene razlike pri čemu je *ispitanica 5* unijela veću količinu od *ispitanice 4* ($44,92\%$). Čak 10% veći unos imala je *ispitanica 6* ($53,33\%$), kod usporedbe s *ispitanicom 4* koja je imala istu dijagnozu. Ovi rezultati *ispitanice 4* odskakuju od uobičajenih pošto je kod drugih nutrijenata imala veći unos.

Kod djece i adolescenata često se javljaju problemi prevelikog unosa šećera (monosaharidi) što je i u ovom istraživanju kod nekih ispitanika bio slučaj. Na slici 19 prikazan je udio šećera kojeg su prosječno unijeli ispitanici i hrvatske preporuke. Kod *ispitanika 1, 3, 6 i 7* šećer je činio više od 10% ukupnog energetskeg unosa. Najveći udio šećera u prehrani imala je *ispitanica 6* ($21,02\%$), a najčešći izvor bili su sok, cedevida i sladoled. Uspoređujući unos ispitanica s istom dijagnozom, može se uočiti kako je *ispitanica 6* unijela dvostruko više šećera od *ispitanice 4* ($10,00\%$). Slična situacija uočava se i kod usporedbe dviju vršnjakinja, pri čemu je *ispitanica 4* unijela duplo više šećera od *ispitanice 5* ($5,86\%$) koja je u ovom istraživanju imala najmanji unos. *Ispitanici 1, 3 i 7* prosječno su unijeli udio šećera od $14,69\%$, $11,40\%$ i $16,42\%$.

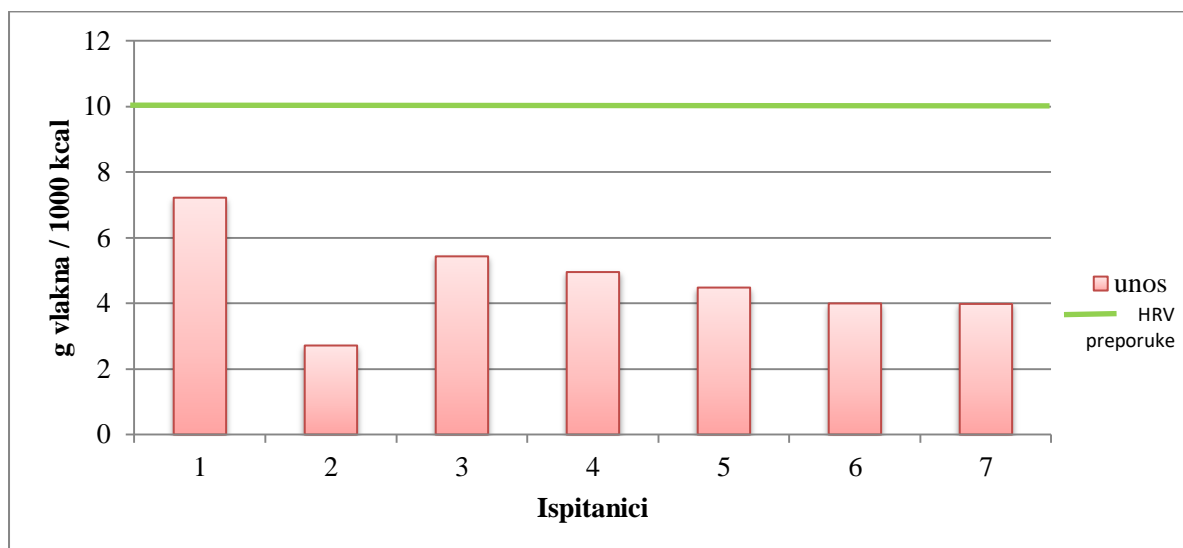


Slika 19. Prosječni udio unesenih monosaharida prehranom i usporedba s hrvatskim preporukama (MZRH, 2013)

S druge strane, kod djece i adolescenata, također veliki problem predstavlja nedovoljan unos vlakna iz voća, povrća i žitarica stoga je važno od ranih dana učiti ih o principima pravilne prehrane. Dnevnici prehrane pokazali su poražavajuće rezultate, gdje su *ispitanica 2* i *5* iz skupine voća konzumirale svega 1 bananu, *ispitanik 3* je dva puta tijekom vođenja dnevnika pojeo malo jabuke, *ispitanica 6* jednom je pojela kompot od jabuke, *ispitanik 1* kompot od breskve, dok *ispitanici 4* i *7* nisu pojeli niti jednu voćku. Od povrća, najčešće se konzumirao krumpir u različitim oblicima (krumpir salata, restani, pire i pečeni krumpir), a od svježeg povrća zelenu salatu konzumiralo je troje ispitanika (*ispitanik 1* dva puta, a *ispitanik 5* i *7* jednom) i papriku *ispitanik 1* (jednom). Najčešći izvor žitarica bili su bijeli pšenični kruh, peciva, tjestenina i riža.

Prosječan unos vlakana u ovom istraživanju bio je $8,33 \pm 3,11$ g (tablica 18) pri čemu je najveći unos imao *ispitanik 1* od $13,56 \pm 3,53$ g (najčešći izvor: bijeli pšenični kruh). Kao što se moglo i pretpostaviti, zbog najmanjeg energetskeg unosa, *ispitanik 3* imao je i najmanji unos vlakna od $4,23 \pm 2,55$ g. Kod usporedbe ispitanika, promatrao se prosječan unos vlakna na 1000 kcal pošto nisu svi ispitanici unijeli jednaku količinu energije. Unos vlakna na 1000 kcal i hrvatske preporuke prikazane su na slici 20 gdje se može vidjeti kako nijedan ispitanik nije unio dovoljnu količinu. Najveći unos vlakna određen je kod *ispitanika 1* koji je na 1000 kcal unio 7,22 g. Sličan unos imale su *ispitanice 4* i *5* (vršnjakinje) od 4,95 i 4,48 g te *ispitanici 6* i *7* od 3,99 g i 3,98 g. Kod usporedbe ispitanica s istom dijagnozom (*ispitanice 4* i

6), nešto veći unos imala je *ispitanica 4*. Prema ovim podacima, *ispitanik 3* unio je 5,45 g vlakna na 1000 kcal, no njegov prosječni energetskeći unos bio je manji ($779,14 \pm 346,46$ kcal) te je ukupno unio manje vlakna. *Ispitanica 2* unijela je najmanju količina na 1000 kcal od 2,71 g iako je imala relativno visoki energetskeći unos.

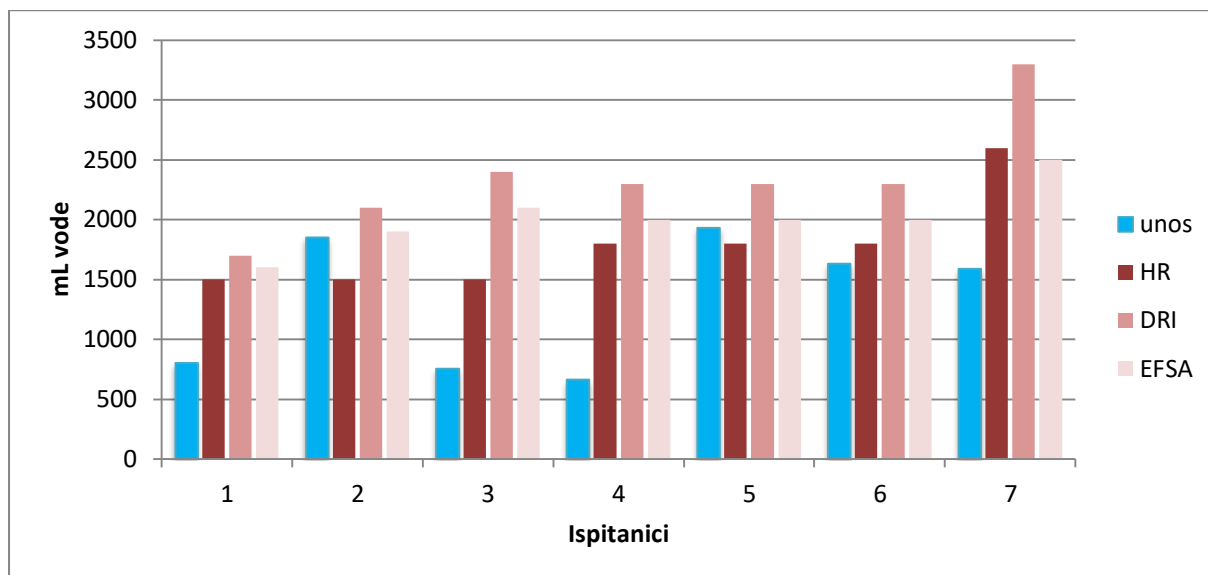


Slika 20. Prosječna količina unesenih vlakana (g) na 1000 kcal i usporedba s hrvatskim preporukama (MZRH, 2013)

Prosječne vrijednosti unosa biljnih i životinjskih proteina, zasićenih, jednostruko i višestruko nezasićenih masnih kiselina, linolne kiseline, kolesterola te monosaharida, polisaharida i vlakna za sve ispitanike nalaze se u prilogu 6.

Prosječan unos vode u ovom istraživanju bilo je $1314,73 \pm 555,11$ mL (tablica 18), a prikaz količine vode koju je pojedini ispitanik unio prikazan je na slici 21. Kod *ispitanika 1, 3 i 4* može se uočiti zabrinjavajuće mali unos vode, koji je bio manji od 1000 mL. *Ispitanik 1 i 3* unijeli su sličnu količinu od $798,47 \pm 351,26$ mL i $751,62 \pm 515,78$ mL, a njihov je unos bio približno dvostruko manji od preporuka. *Ispitanica 4* imala je najmanji unos vode od svih ispitanika koji je iznosio $658,94 \pm 264,83$ mL te nije ni upola zadovoljila preporuke. *Ispitanica 5* imala je oko tri puta veći unos od svoje vršnjakinje ($1928,85 \pm 626,61$ mL), čime je zadovoljila hrvatske i EFSA preporuke (DRI nije zadovoljila). Njen unos zabilježen je kao najveći u ovom istraživanju. *Ispitanica 6* nije zadovoljila niti jednu preporuku, a unijela je $1630,86 \pm 671,30$ mL vode (otprilike 1000 mL više od *ispitanice 4* s istom dijagnozom).

Ispitanica 2 unijela je $1848,00 \pm 516,41$ mL vode što je u skladu s hrvatskim preporukama te je slično EFSA preporukama, a DRI vrijednost nije zadovoljila. Preporuke *ispitanika 7* su najveće i nisu zadovoljene jer je u prosjeku unio $1586,34 \pm 639,18$ mL vode.



Slika 21. Prosječna količina unesene vode (mL) i usporedba s hrvatskim, DRI i EFSA preporukama (MZRH, 2013; IOM, 2002/2005; EFSA, 2017)

Tablica 18. Prosječan unos energije i makronutrijenata u pedijatrijskih onkoloških bolesnika
(procijenjen 7-dnevnim dnevnikom prehrane)

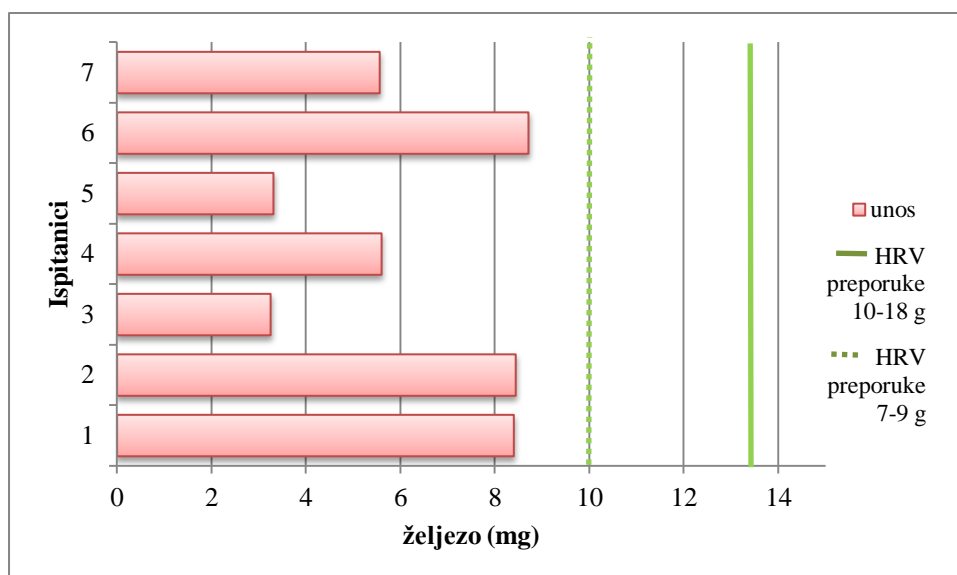
Parametar	N	Min.	Max.	\bar{x}	SD
Voda (g)	7	658,94	1928,85	1314,73	555,11
Energija (kJ)	7	3261,94	10630,30	7705,91	555,11
Energija (kcal)	7	185,75	2253,53	1477,95	815,83
Ukupni proteini (g)	7	32,90	92,10	70,21	20,64
Biljni proteini (g)	7	5,46	28,99	14,01	7,63
Životinjski proteini (g)	7	21,37	45,12	33,74	10,39
Ukupne masti (g)	7	27,28	97,80	71,98	23,47
SFA (g)	7	10,87	31,85	25,34	8,00
MUFA (g)	7	6,27	18,98	13,90	4,95
PUFA (g)	7	4,86	20,59	12,97	6,02
Linolna (g)	7	3,67	16,81	10,51	5,43
Kolesterol (mg)	7	81,46	256,27	176,53	56,32
Ukupni ugljikohidrati (g)	7	101,88	371,41	232,70	83,73
Monosaharidi (g)	7	20,90	107,51	61,54	35,18
Polisaharidi (g)	7	43,67	147,12	85,26	34,65
Vlakna (g)	7	4,23	13,56	8,33	3,11

MUFA – mononezasićene masne kiseline, PUFA – polinezasićene masne kiseline, SFA – zasićene masne kiseline; \bar{x} - srednja vrijednost; SD- standardna devijacija

Unos mikronutrijenata važan je za rast, razvoj i normalno funkcioniranje organizma, a kod djece su primijećene povećane potrebe za željezom, kalcijem, cinkom i vitaminom D (MZRH, 2013). Pošto su u istraživanju sudjelovala djeca s karcinomom, bilo bi zanimljivo vidjeti unos određenih mikronutrijenata koji mogu imati zaštitnu ulogu kod prevencije razvoja malignih bolesti kao što su selen, folna kiselina, vitamin B₁₂, vitamin D, klorofil i antioksidansi poput karotenoida i askorbinske kiseline (Donaldson, 2004). Program "Prehrana", koji se koristio za izračun količine unesenih nutrijenata, a koji je baziran na hrvatskim tablicama o kemijskom sastavu hrane i pića (Kaić-Rak i Antić, 1990) ne pruža podatke o količinama selena, folata, vitamina B₁₂, vitamina D i klorofila, ali podaci o unosu željeza, kalcija, cinka, vitamina C i natrija su dostupni te su prikazani su na slikama od 22 do 26. Prosječne vrijednosti unosa ostalih procijenjenih vitamina i minerala pojedinog ispitanika nalaze se u prilogu 7.

Prosječan unos željeza u ovom istraživanju bio je $6,18 \pm 2,38$ mg (tablica 19). Na slici 22 nalazi se usporedba unosa pojedinog ispitanika ovog istraživanja s hrvatskim preporukama. Unos željeza bio je daleko manji od preporučenih vrijednosti, pri čemu su najmanji unos imali *ispitanici* 3 i 5 od $3,25 \pm 2,49$ mg i $3,31 \pm 2,04$ mg. Najveći unos zabilježen je kod *ispitanika* 1, 2 i 6 čije su se vrijednosti kretale oko 8 mg ($8,40 \pm 2,74$ mg, $8,44 \pm 4,99$ mg i $8,71 \pm 3,69$ mg), a najčešći izvori bili su svinjetina, junetina, šunka, hrenovke i kruh. Prema DRI preporukama, djevojčice od 14 - 18 godina imaju veće potrebe za željezom od 15 mg/dnevno čemu nije ni blizu količina koju su unijele *ispitanica* 4 ($5,6 \pm 4,72$ mg), 5 ($3,31 \pm 2,04$ mg) i 6 ($8,71 \pm 3,69$). Kod usporedbe unosa između vršnjakinja (*ispitanica* 4 i 5), može se vidjeti veći unos kod *ispitanice* 4, a kod usporedbe ispitanica s istom dijagnozom (*ispitanica* 4 i 6) veću količinu je unijela *ispitanica* 6. U oba slučaja, veće vrijednosti su zabilježene kod onih ispitanica koje su imale veći energetske unos.

Istraživanja koja su proveli Tah i sur. (2012) i Tan i sur. (2013) pokazala su značajno veći unos željeza kod djece s hematološkim bolestima od $14,29 \pm 6,95$ mg, djece sa solidnim tumorima od $11,35 \pm 5,70$ mg i djece s leukemijom od $14,1 \pm 6,4$ mg. Djeca koja su preživjela karcinom također su unijela veću količinu željeza od 12 ± 5 mg (Alford i sur., 2018).

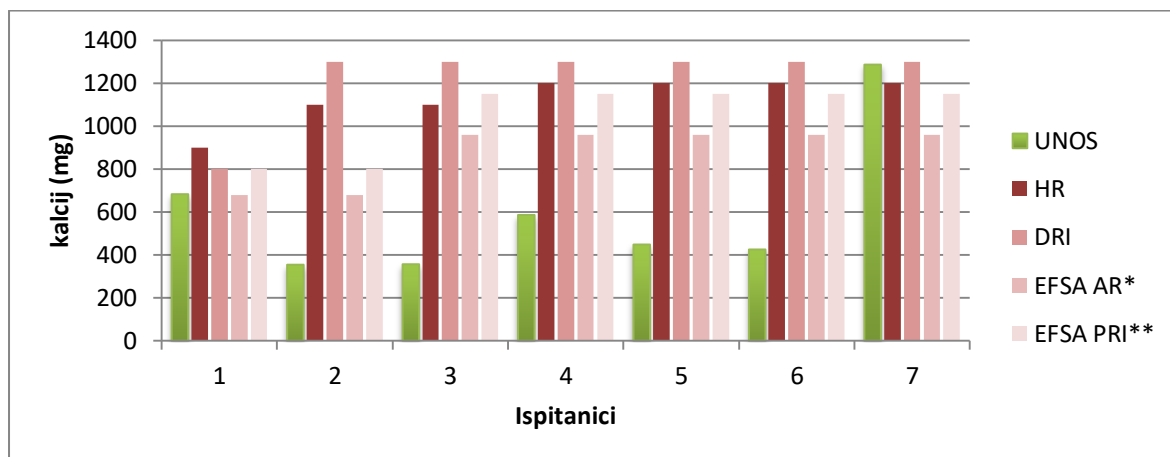


Slika 22. Količina prosječno unesenog željeza (mg) i usporedba s hrvatskim preporukama (MZRH, 2013)

Unos dovoljne količine kalcija od velike je važnosti zbog normalnog rasta i razvoja kostiju te pravilne funkcije mišića. Najbolji izvor kalcija su mlijeko i mliječni proizvodi, ribe, jaja, tamnozeleno povrće i orašasti plodovi (MZRH, 2013). U ovom istraživanju nijedan ispitanik nije konzumirao ribu (osim *ispitanice* 5, sendvič od tune), tamnozeleno povrće ni orašaste plodove, a od mlijeka i mliječnih proizvoda najčešće su konzumirali mlijeko od 2,8 % m.m., čokoladno mlijeko, mliječni sladoled, vrhnje, sirni namaz i voćni jogurt.

Prosječan unos kalcija procijenjen dnevnicima prehrane bio je $591,35 \pm 329,29$ mg (tablica 19), što je slično vrijednosti koje su Tah i sur. (2012) odredili za hematološke bolesnike od $544,0 \pm 359,2$ mg i za bolesnike sa solidnim tumorima $514,4 \pm 281,9$ mg. Slična količina određena je i kod djece s leukemijom od $578,0 \pm 268$ mg (Tan i sur., 2013), u usporedbi s *ispitanicom* 2 iz ovog istraživanja koja je prosječno unijela manje kalcija ($354,38 \pm 116,32$ mg). S druge strane, u istraživanju koje su proveli Fuemmeler i sur. (2013), odredili su veći unos kalcija kod djece s leukemijom i limfomom od 961 ± 757 mg. Unos od 776 ± 309 mg imala su djeca preživjela od karcinoma (Alford i sur., 2018). Najveći unos kalcija imao je *ispitanik* 7 od $1286,22 \pm 818,09$ mg, čime je zadovoljio sve promatrane preporuke, dok od ostalih ispitanika nijedan nije unio dovoljnu količinu. Sličan unos imali su *ispitanici* 1 i 4 ($682,74 \pm 155,96$ mg i $586,04 \pm 391,07$ mg), 2 i 3 ($354,38 \pm 116,32$ mg i $359,97 \pm 190,26$ mg) te *ispitanice* 5 i 6 ($448,33 \pm 88,66$ mg i $425,21 \pm 258,22$). *Ispitanica* 4 imala je veći unos

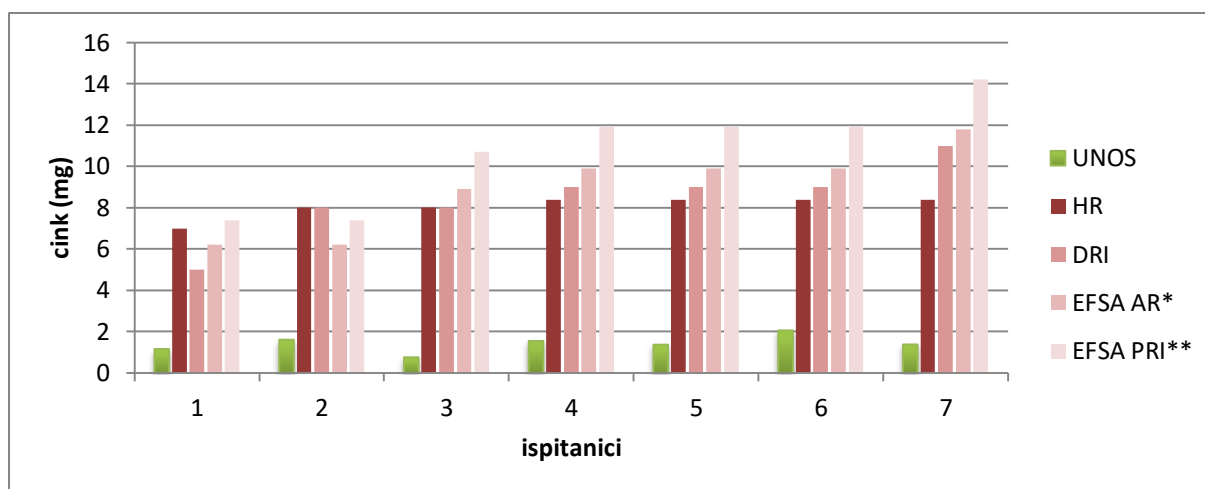
kalcija od *ispitanice 5* (vršnjakinja) i *6* (ista dijagnoza). Najmanji unos kalcija primijećen je kod *ispitanika 2* i *3*. Ovakvi rezultati su zanimljivi pošto je *ispitanica 2* imala relativno visoki energetske unos, a s druge strane, *ispitanik 3* imao je najmanji.



*AR (Average Requirements) - prosječne potrebe ; **PRI (Population Reference Intakes) - referentni unos za populaciju

Slika 23. Prosječna količina unesenog kalcija (mg) procijenjenog dnevnicima prehrane i usporedba s hrvatskim, DRI i EFSA preporukama (MZRH, 2013; IOM, 2002/2005; EFSA, 2017)

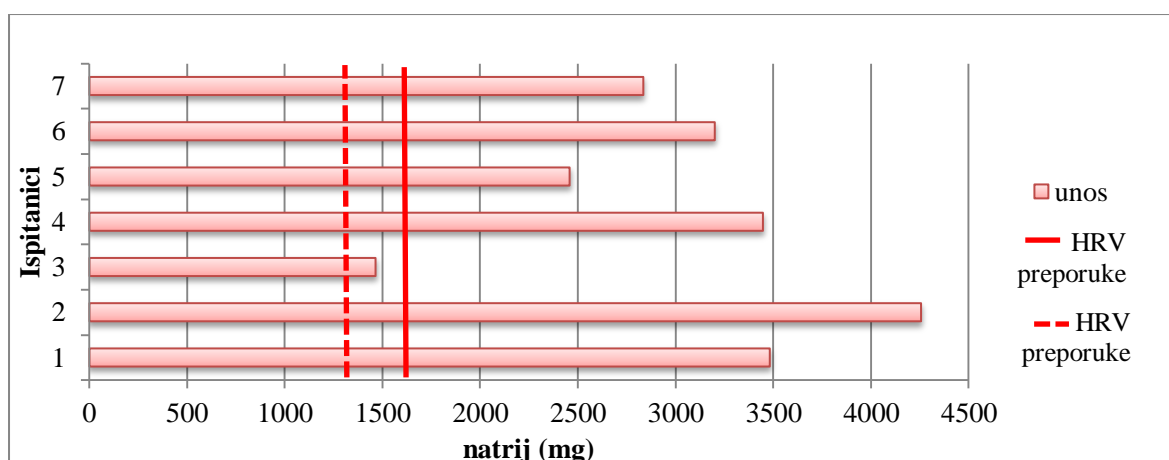
Prosječan unos cinka bio je $1,41 \pm 0,40$ mg (tablica 19). Prikaz prosječne količine unesenog cinka pojedinog ispitanika i usporedba s preporukama nalazi se na slici 24. Najmanji unos od $0,76 \pm 0,69$ mg imao je *ispitanik 3*, a najveći unos *ispitanica 6* od $2,06 \pm 1,2$ mg. Najčešći izvor cinka bili su krumpir i piletina. Vrijednosti unosa cinka u ostalih pacijenata bile su oko 1 mg. Svi ispitanici imali su približno jednak unos bez velikih međusobnih odstupanja te nisu zadovoljili preporučene vrijednosti.



*AR (Average Requirements) - prosječne potrebe ; **PRI (Population Reference Intakes) - referentni unos za populaciju

Slika 24. Prosječna količina unesenog cinka (mg) procijenjenog dnevnicima prehrane i usporedba s hrvatskim, DRI i EFSA preporukama (MZRH, 2013; IOM, 2002/2005; EFSA, 2017)

Veliki problem predstavlja industrijski prerađena hrana pošto može sadržavati znatnu količinu soli, a česti i previsoki unos soli može dovesti do razvoja različitih kroničnih nezaraznih bolesti. Prosječan unos natrija u ovom istraživanju bio je $3019,93 \pm 887,54$ mg (tablica 19) što je veća vrijednost od unosa djece preživjele od karcinoma od 2830 ± 1023 g (Alford i sur., 2018). Slika 25 prikazuje količine unesenog natrija i usporedbu s hrvatskim preporukama. Svi ispitanici prekoračili su preporučene vrijednosti unosa pri čemu se ističe *ispitanica 2* koja je unijela najveću količinu od $4255,66 \pm 1159,65$ mg (najčešći izvor: pureće hrenovke i peciva). Najmanji unos imao je *ispitanik 3* od $1464,65 \pm 1082,76$ mg.



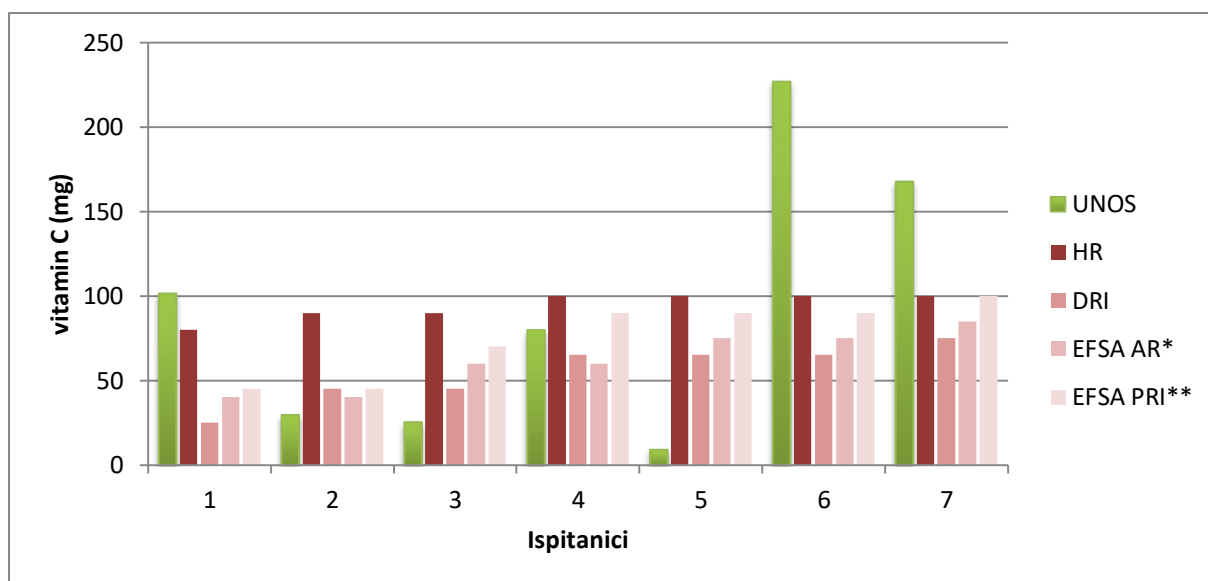
Slika 25. Količina prosječno unesenog natrija i usporedba s hrvatskim preporukama (MZRH, 2013)

Tablica 19. Prosječan unos praćenih mineralnih tvari u pedijatrijskih onkoloških bolesnika (procijenjen 7-dnevnim dnevnikom prehrane)

Parametar	N	Min.	Max.	\bar{x}	SD
Natrij (mg)	7	1464,08	4255,66	3019,93	887,54
Kalij (mg)	7	622,04	2157,04	1278,79	559,64
Kalcij (mg)	7	354,38	1286,22	591,35	329,29
Magnezij (mg)	7	25,75	81,01	61,73	20,78
Fosfor (mg)	7	550,56	875,28	732,64	121,84
Željezo (mg)	7	3,25	8,71	6,18	2,38
Cink (mg)	7	0,76	2,06	1,41	0,40
Bakar (mg)	7	0,83	5,49	2,75	1,74

\bar{x} - srednja vrijednost; SD- standardna devijacija

Prosječan unos vitamina C u ovom istraživanju bio je $91,43 \pm 81,03$ mg (tablica 20). Na slici 26 prikazan je unos vitamina C i usporedba s preporukama gdje se kod *ispitanice 6* može vidjeti veliko odstupanje od preporučenih vrijednosti i od unosa ostalih ispitanika. Njezin prosječan dnevni unos vitamina C bio je najviši te je iznosio $226,92 \pm 100,02$ mg. Slična situacija uočava se kod *ispitanika 7* čiji je unos također bio znatno veći od preporuka ($167,67 \pm 211,08$ mg). Najčešći izvor vitamina C bili su sok od naranče, cede vita i krumpir. *Ispitanik 1* imao je unos od $101,50 \pm 50,87$ mg te je time zadovoljio sve preporuke. Zabrinjavajuće nizak i najmanji unos imala je *ispitanica 5* od samo $9,03 \pm 8,04$ mg. Kod *ispitanika 2* i *3* također je primijećen nizak unos od $29,62 \pm 27,74$ mg i $25,33 \pm 28,48$ mg. Tan i sur. (2013) su kod djece s leukemijom odredili prosječan unos vitamina C od $64,8 \pm 47,0$ mg što je otprilike dvostruko veća vrijednost od unosa *ispitanice 2* s istom dijagnozom. S druge strane, veće količine zabilježene su kod djece preživjele od karcinoma od 113 ± 157 mg (Alford i sur., 2018). Uspoređujući unos *ispitanice 4* ($79,88 \pm 31,42$ mg) s unosom vršnjakinje (*ispitanica 5*) i ispitanice s istom dijagnozom (*ispitanica 6*) uočavaju se velika odstupanja pri čemu je *ispitanica 5* unijela znatno manje, a *ispitanica 6* znatno veće količine.



*AR (Average Requirements) - prosječne potrebe ; PRI (Population Reference Intakes) - referentni unos za populaciju

Slika 26. Količina prosječno unesenog vitamina C (mg) i usporedba s hrvatskim, DRI i EFSA preporukama (MZRH, 2013; IOM, 2002/2005; EFSA, 2017)

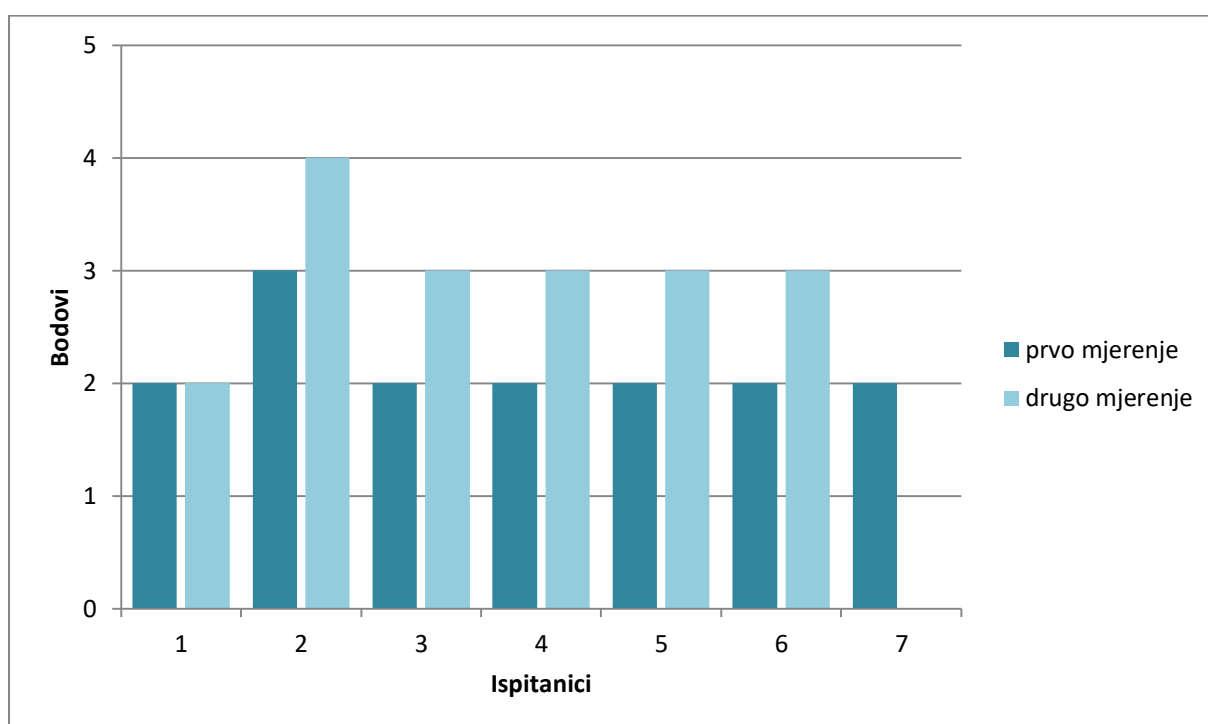
Tablica 20. Prosječan unos praćenih vitamina u pedijatrijskih onkoloških bolesnika (procijenjen 7-dnevnim dnevnikom prehrane)

Parametar	N	Min.	Max.	\bar{x}	SD
RE (μg)	7	150,84	1239,63	711,39	480,15
Retin (μg)	7	10,01	1003,17	418,15	371,93
Karotenoidi (μg)	7	155,32	2482,74	1143,94	911,11
Tiamin (mg)	7	0,28	1,94	1,02	0,56
Riboflavin (mg)	7	0,36	2,02	1,15	0,61
Niacin (mg)	7	6,29	27,74	14,64	7,12
Vitamin B ₆ (mg)	7	0,54	2,05	1,08	0,53
Vitamin C (mg)	7	9,03	226,92	91,43	81,03

RE - retinol ekvivalent; \bar{x} - srednja vrijednost; SD- standardna devijacija

4.3. REZULTATI UPITNIKA STRONG_{kids}

Rezultati upitnika za procjenu rizika od pothranjenosti kod djece i adolescenata prikazani su na slici 27. Kod prvog mjerenja, zbroj bodova za sve ispitanike bio je 2 (osim kod *ispitanice* 2, 3 boda) što ih je smjestilo u skupinu srednjeg rizika za razvoj pothranjenosti. Nakon drugog mjerenja situacija se pogoršala za sve ispitanike, osim kod *ispitanika 1*, pošto kod njega nije došlo do promjene u unosu hrane i imao je dobar apetit. Najveći rizik za pothranjenost uočen je kod *ispitanice* 2 koja je imala zbroj bodova 4, dok su svi ostali ispitanici ostali u srednjem riziku za razvoj pothranjenosti.



Slika 27. Rezultati upitnika STRONG_{kids} za onkološke pedijatrijske bolesnike

Triarico i sur. (2019) također su koristili STRONG_{kids} upitnik za procjenu rizika od pothranjenosti kod djece koja boluju od karcinoma (3 - 18 godina). Na početku istraživanja, rezultati su pokazali 28,6 % ispitanika s visokim rizikom od pothranjenosti, dok u ovom istraživanju nije bilo takvih slučajeva kod prvog mjerenja. Srednji rizik od pothranjenosti imala je većina ispitanika (71,4 %), jednako kao i u ovom istraživanju. Triarico i sur. (2019) uočili su smanjenje tjelesne mase nakon 3 i 6 mjeseci što utječe na rezultate STRONG_{kids} upitnika, ali su ga samo ispunili na početku istraživanja. Takve rezultate povezali su s povećanjem smrtnosti i pojave infekcije kod djece.

Farhangi i sur. (2018) u svojem su radu također određivali nutritivni rizik od pothranjenosti kod djece koja su bolovala od malignih bolesti (n=100), ali u tu svrhu koristili su STAMP upitnik. U trenutku zaprimanja pacijenta u bolnicu, 17% ispitanika imalo je srednji rizik, a 83 % visoki rizik te su u oba slučaja većinu činile djevojčice i dječaci mlađi od 3 godine. Nakon 3 i 6 mjeseci došlo je do smanjenja broja ispitanika sa srednjim i visokim rizikom. Ling i sur. (2011) uspoređivali su STAMP i STRONG_{kids} upitnik te su zaključili kako je STRONG_{kids} korisniji alat za procjenu nutritivnog statusa u usporedbi sa STAMP upitnikom. Istraživanje u kojem su sudjelovala djeca s različitim bolestima (među kojima je bio i karcinom), STRONG_{kids} upitnik uspješno je primijenjen na 98 % djece te su odredili povezanost između visokog rizika od pothranjenosti i produljenog boravka u bolnici (Hulst i sur. 2010).

5. ZAKLJUČCI

Glavni cilj ovog istraživanja bio je odrediti nutritivni status i rizik od pojave pothranjenosti u trenu postavljanja dijagnoze i nakon mjesec dana kod djece i adolescenata sa zloćudnim bolestima. U istraživanju je, zbog ograničenja, bio uključen mali broj oboljele djece i adolescenata, koji su bili različite dobi, spola i dijagnoze, stoga nije bilo moguće provesti adekvatnu statističku obradu i donijeti specifične zaključke o ovoj skupini bolesnika. Iz rezultata dobivenih za pojedinačne ispitanike mogu se donijeti sljedeći zaključci:

1. Prema antropometrijskim parametrima ispitanika, u prosjeku je došlo do smanjenja tjelesne mase, indeksa tjelesne mase, bazalnog metabolizma, udjela mišićnog tkiva, opsega struka i bokova te snage stiska šake što se može objasniti utjecajem same bolesti, liječenja te u nekim slučajevima smanjenim unosom hrane zbog različitih nuspojava. Ovakvi rezultati mogu ukazivati na povećane potrebe uvođenja individualne nutritivne terapije od samog početka liječenja.
2. Rezultati prikupljeni dnevnicima prehrane uspoređeni su s općim prehrambenim preporukama za djecu pošto još uvijek ne postoje prehrambene preporuke za djecu i adolescente koja boluju od zloćudnih bolesti. Uočen je značajno manji energetske unos od preporuka u nekih ispitanika, što se povezuje s nuspojavama bolesti i liječenja. Veći energetske unos u nekih ispitanika može se objasniti upotrebom kortikosteroida, koji u pravilu povećavaju apetit. Prosječan unos makronutrijenata uglavnom je bio u skladu s preporukama. Unos SFA i šećera u prosijeku je bio znatno viši od preporuka. Zbog iznimno male konzumacije voća i povrća, unos vlakana bio je zabrinjavajuće nizak.
3. Rezultati prosječnog unosa mikronutrijenata ukazuju na nizak unos željeza, cinka i kalcija te kod nekih pacijenata značajno viši unos vitamina C u usporedbi s preporukama. Unos natrija bio je kod svih ispitanika veći od preporuka.
4. Prema rezultatima prikupljenim upitnikom STRONG_{kids} svi pacijenti su na početku imali srednji rizik od pojave pothranjenosti, što je i očekivano zbog težine bolesti. Nakon mjesec dana samo se kod jedne pacijentice povećao rizik za pojavu pothranjenosti zbog značajnog gubitka na tjelesnoj masi, dok kod drugih ispitanika nije došlo do značajnih promjena.

5. Nutritivni status važan je čimbenik kod liječenja zloćudnih bolesti. Djeca i adolescenti koji su na početku dijagnoze bolje uhranjeni u pravilu bolje podnose terapiju. Važno je uključiti nutricioniste u bolnički tim kod liječenja zloćudnih bolesti kako bi svojim znanjem pridonijeli boljem nutritivnom statusu pacijenata i utjecali na bolju uhranjenost i odabir hrane što oboljelima daje bolje izgled u borbi protiv zloćudnih bolesti.
6. Potrebno je provesti dodatna istraživanja na većem broju djece i adolescenata s zloćudnim bolestima, kroz dulji vremenski period kako bi se bolje razumjele promjene do koji dolazi tijekom bolesti i liječenja. Kroz daljnja istraživanja moglo bi se doći do zaključaka koji bi unaprijedili i poboljšali proces izlječenja, iako je bitno zadržati individualni pristup jer je svaki bolesnik specifičan i različito reagira na bolest i liječenje.

6. LITERATURA

ACS (2016a) Chemotherapy side effects. ACS - American Cancer Society, <<https://www.cancer.org/treatment/treatments-and-side-effects/treatment-types/chemotherapy/chemotherapy-side-effects.html>> Pristupljeno 11. srpnja 2019.

ACS (2016b) Risk factors and causes of childhood cancer. ACS - American Cancer Society, <<https://www.cancer.org/cancer/cancer-in-children/risk-factors-and-causes.html>> Pristupljeno 20. kolovoza 2019.

ACS (2016c) Treating children with cancer. ACS - American Cancer Society, <<https://www.cancer.org/cancer/cancer-in-children/how-are-childhood-cancers-treated.html>>

ACS (2017) What are the differences between cancers in adults and children? ACS - American Cancer Society, <<https://www.cancer.org/cancer/cancer-in-children/differences-adults-children.html>> Pristupljeno 20. kolovoza 2019.

Alford, A. J., White, M., Lockwood, L., Hallahan, A., Davies, P. S. W. (2018) Body composition, dietary intake and physical activity of young survivors of childhood cancer. *Clin. Nutr.* **38**, 842-847.

Allison, S. (2004) Fluid, electrolytes and nutrition. *Clin. Med.* **4**, 573-578.

Allison, S. P. (2000) Malnutrition, disease, and outcome. *Nutrition* **16**, 590-593.

Andrassy, R. J., Chwals, W. J. (1998) Nutritional support of the pediatric oncology patient. *Nutrition* **14**, 124-129.

Anonymous 2019 <<https://proterapi.dk/vare/collin-dynamometer/>> Pristupljeno 19. kolovoza 2019.

Aoyagi, T., Terracina, K. P., Raza, A., Matsubara, H., Takabe, K. (2015) Cancer cachexia, mechanism and treatment. *World J. Gastrointest. Oncol.* **15**, 17-29.

- Arpaci, T., Toruner, E. K., Altay, N. (2018) Assessment of nutritional problems in pediatric patients with cancer and the information needs of their parents: a parental perspective. *Asia. Pac. J. Oncol. Nurs.* **5**, 231–236.
- Bauer, J., Jürgens, H., Frühwald, M. C. (2011) Important aspects of nutrition in children with cancer. *Adv. Nutr.* **2**, 67-77.
- Bond, S. A., Han, A. M., Wootton, S. A., Kohler, J. A. (1992) Energy intake and basal metabolic rate during maintenance chemotherapy. *Arch. Dis. Child.* **67**, 229-232
- Chinceșan, M. I., Mărginean, C. O., Voidăzan, S. (2016) Assessment of body composition in a group of pediatric patients with cancer: a single romanian center experience. *J. Pediat. Hematol. Onc.* **38**, e217-e222.
- Chukwu, B. F., Ezenwosu, O. U., Ukoha, O. M., Ikefuna, A. N., Emodi, I. J. (2016) Nutritional status of children with cancer at the university of nigeria teaching hospital, Ituku/Ozalla, Enugu, Nigeria. *J. Cancer Prev. Curr. Res.* **5(4):00167**, doi: 10.15406/jcpcr.2016.05.00167
- Colić Barić, I., Štalić, Z. (2013) Znanost o prehrani. Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Correia, M. I, Waitzberg, D. L. (2003) The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr.* **22**, 235–239.
- den Broeder E., Oeseburg B., Lippens R. J. J., van Staveren W. A., Sengers R. C. A., van't Hof M. A., Tolboom J. J. M. (2001) Basal metabolic rate in children with a solid tumour. *Eur. J. Clin. Nutr.* **55**, 673-681.
- Donaldson, M. S. (2004) Nutrition and cancer: a review of the evidence for an anti-cancer diet *Nutr. J.* **3:19**, doi: 10.1186/1475-2891-3-19

Donaldson, S. S., Wesley, M. N., DeWys, W. D., Suskind, R. M., Jaffe, N., vanEys, J. (1981) A study of the nutritional status of pediatric cancer patients. *Am. J. Dis. Child.* **135**, 1107–1112.

Durgo, K. (2017) Nastavni materijal za modul Toksikologija hrane drugi dio, Prehrambeno-bitehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

EFSA (2017) Dietary reference values for nutrients. EFSA- European Food Safety Authority Summary report. EFSA supporting publication e15121. 92 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2017.e15121

Farhangi, H., Bakhtiari, E., Pourbadakhshan, N. (2018) Nutritional risk assessment in children with cancer: a longitudinal study in north east of Iran. *Int. J. Pediatr.* **7**, 8805-8813.

Fuemmeler, B. F., Pendzich, M. K., Clark K., Lovelady, C., Rosoff, P., Blatt, J., Demark-Wahnefried, W. (2013) Diet, physical activity, and body composition changes during the first year of treatment for childhood acute leukemia and lymphoma. *J. Pediat. Hematol. Onc.* **35**, 437- 443.

GCO (2018a) Cancer Today. GCO - Global Cancer Observatory, <<https://gco.iarc.fr/today/home>>. Pristupljeno 10. srpnja 2019.

GCO (2018b) Cancer Tomorrow. GCO - Global Cancer Observatory, <<https://gco.iarc.fr/tomorrow/home>>. Pristupljeno 10. srpnja 2019.

Goiburu, M. E., Goiburu, M. M., Bianco, H., Díaz, J. R., Alderete, F., Palacios, M. C., Cabral, V., Escobar, D., López, R., Waitzberg, D. L. (2006) The impact of malnutrition on morbidity, mortality and length of hospital stay in trauma patients. *Nutr Hosp.* **21**, 604–610.

Gupta, S., Howard, S. C., Hunger, S. P., Antillon, F. G., Metzger, M. L., Israels, T., Harif, M., Rodriguez-Galindo, C. (2015) Treating childhood cancer in low- and middle-income countries. U: *Cancer: Disease Control Priorities* (Gelband H., Jha P., Sankaranarayanan R., Horton S. ured.), DC: World Bank, Washington, 121-146.

Gurney, J. G., Ness, K. K., Sibley, S. D., O'Leary, M., Dengel, D. R., Lee, J. M., Youngren, N. M., Glasser, S. P., Baker, K. S. (2006) Metabolic syndrome and growth hormone deficiency in adult survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia. *Cancer* **107**, 1303–1312.

Harris, J. A., Benedict, F. G. (1918) A biometric study of human basal metabolism. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **4**, 370-373.

Hays, D. M., Merritt, R. J., White, L., Ashley, J., Siegel, S. E. (1983) Effect of total parenteral nutrition on marrow recovery during induction therapy for acute lymphoblastic leukemia in childhood. *Med. Pediatr. Oncol.* **11**, 134–140.

Howard, S. C., Zaidi, A., Cao, X., Weil, O., Bey, P., Patte, C., Samudio, A., Haddad, L., Lam, C. G., Moreira, C., Pereira, A., Harif, M., Hessissen, L., Choudhury, S., Fu, L., Caniza, M. A., Lecciones, J., Traore, F., Ribeiro, R. C., Gagnepain-Lacheteau, A. (2018) The My Child Matters programme: effect of public-private partnerships on paediatric cancer care in low-income and middle-income countries. *Lancet Oncol.* **19**, 252-266.

Hulst, J. M., Zwart, H., Hop, W. C., Joosten, K. F. M. (2010) Dutch national survey to test the STRONGkids nutritional risk screening tool in hospitalized children. *Clin. Nutr.* **29**, 106-111.

HZJZ (2014) Incidencija raka u Hrvatskoj 2012. HZJZ- Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Registar za rak. Bilten br.37, Zagreb

HZJZ (2015) Incidencija raka u Hrvatskoj 2013. HZJZ- Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Registar za rak. Bilten br.38, Zagreb

HZJZ (2016) Incidencija raka u Hrvatskoj 2014. HZJZ- Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Registar za rak. Bilten br.39, Zagreb

HZJZ (2017) Odjel za maligne bolesti. HZJZ-Hrvatski zavod za javno zdravstvo, <<https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-maligne-bolesti/>> Pristupljeno 07. srpnja 2019.

HZJZ (2018) Incidencija raka u Hrvatskoj 2015. HZJZ- Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Registar za rak. Bilten br.40, Zagreb

HZJZ (2019) Incidencija raka u Hrvatskoj 2016. HZJZ- Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Registar za rak. Bilten br.41, Zagreb

IOM (2002/2005) Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. IOM – Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. National Academy Press, Washington, D.C. <[https://jandonline.org/article/S0002-8223\(02\)90346-9/fulltext](https://jandonline.org/article/S0002-8223(02)90346-9/fulltext)> Pristupljeno 10. kolovoza 2019.

Jureš, V., Musil, V., Kujundžić Tiljak, M. (2012) Growth charts for croatian school children and secular trends in past twenty years. *Coll. Antropol.* **36**, 47-57.

Kaić-Rak, A., Antić, K. (1990) Tablice o sastavu namirnica i pića. Zavod za zaštitu zdravlja SR Hrvatske, Zagreb.

Konja, J. (2009) Pedijatrijska onkologija, Medicinska naklada, Zagreb

Lee, R. D., Nieman, D. C. (2013) Nutritional Assessment, 6. izd., McGraw-Hill, New York

Ling, R. E., Hedges V., Sullivan P. B. (2011) Nutritional risk in hospitalised children: An assessment of two instruments. *e-SPEN* **6**, 153-157.

Maia-Lemos, P. S., Ceragioli-Oliveira, F. L., Monteiro-Caran, E. M. (2016) Nutritional status at diagnosis in children with cancer in Brazil. *Pediatr. Ther.* **6:3**, doi:10.4172/2161-0665.1000295

Mantovani, G., Madeddu, C. (2010) Cancer cachexia: medical management. *Support. Care Cancer* **18**, 1–9.

Marín Caro, M. M., Laviano, A., Pichard, C. (2007) Nutritional intervention and quality of life in adult oncology patients. *Clin Nutr.* **26**, 289–301.

Miller, M. M., Donald, D. V., Hagemann, T. M. (2012) Prevention and treatment of oral mucositis in children with cancer. *J. Pediatr. Pharmacol. Ther.* **17**, 340–350.

Murphy, A. J., White, M., Davies, P. S. W. (2010) Body composition of children with cancer. *Am. J. Clin. Nutr.* **92**, 55–60.

MZRH (2013) Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama. MZRH-
Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske, Zagreb

Nathan, P. C., Ford, J. S., Henderson, T. O., Hudson, M. M., Emmons, K. M., Casillas, J. N., Lown, E. A., Ness, K. K., Oeffinger, K. C. (2009) Health behaviors, medical care, and interventions to promote healthy living in the childhood cancer survivor study cohort. *J. Clin. Oncol.* **27**, 2363–2373.

NCI (2018) Radiation therapy side effects. NCI- National Cancer Institute, Maryland,
<<https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/types/radiation-therapy/side-effects>>
Pristupljeno 11. srpnja 2019.

Odluka o standardu prehrane bolesnika u bolnicama (2015) *Narodne novine* **59**, Zagreb

Pappalardo, G., Almeida, A., Ravasco, P. (2015) Eicosapentaenoic acid in cancer improves body composition and modulates metabolism. *Nutrition* **31**, 549-555.

Petruson, K. M., Silander, E. M., Hammerlid, E. B. (2005) Quality of life as predictor of weight loss in patients with head and neck cancer. *Head Neck.* **27**, 302–310.

Phillips, S. M., Padgett, L. S., Leisenring, W. M., Stratton, K. K., Bishop, K., Krull, K. R., Alfano, C. M., Gibson, T. M., de Moor, J. S., Hartigan, D. B., Armstrong, G. T., Robison, L. L., Rowland, J. H., Oeffinger, K. C., Mariotto, A. B. (2015) Survivors of childhood cancer in the United States: prevalence and burden of morbidity. *Cancer Epidemiol. Biomark.* **24**, 653-663.

Schnadig, I. D., Fromme, E. K., Loprinzi, C. L., Sloan, J. A., Mori, M., Li, H., Beer, T. M. (2008) Patient-physician disagreement regarding performance status is associated with worse survivorship in patients with advanced cancer. *Cancer* **113**, 2205–2214.

Steliarova-Foucher, E., Colombet, M., Ries, L. A. G., Moreno, F., Dolya, A., Bray, F., Hesselting, P., Shin, H. Y., Stiller, C. A. (2017) International incidence of childhood cancer, 2001-10: a population-based registry study. *Lancet Oncol.* **18**, 719-731.

Štalić, Z. (2008) Energetske i nutritivne potrebe. *Medicus* **17**, 5 – 17.

Štalić, Z., Jirka Alebić, I. (2008) Dijetetičke metode i planiranje prehrane. *Medicus* **17**, 27-36.

Tah, P. C., Shanita, S. N., Poh, B. K. (2012) Nutritional status among pediatric cancer patients: a comparison between hematological malignancies and solid tumors. *J. Spec. Pediatr. Nurs.* **17**, 301-311.

Tan, S. Y., Poh, B. K., Nadrah, M. H., Jannah, N. A., Rahman, J., Ismail, M. N. (2013) Nutritional status and dietary intake of children with acute leukaemia during induction or consolidation chemotherapy. *J. Hum. Nutr. Diet* **26**, 23-33.

Tazi, I., Hidane, Z., Zafad, S., Harif, M., Bencheekroun, S., Ribeiro, R. (2008) Nutritional status at diagnosis of children with malignancies in Casablanca. *Pediatr. Blood Cancer* **51**, 495-498.

Triarico, S., Rinninella, E., Cintoni, M., Capozza, M. A., Mastrangelo, S., Mele, M. C., Ruggiero, A. (2019) Impact of malnutrition on survival and infections among pediatric patients with cancer: a retrospective study. *Eur. Rev. Med. Pharmacol.* **23**, 1165-1175.

Tseytlin, G. J., Anisimova, A. V., Godina, E. Z., Khomyakova, I. A., Konovalova, M. V., Nikolaev, D. V., Rudnev, S. G., Starunova, O. A., Yu Vashura, A. (2012) Body composition in remission of childhood cancer. *J. Phys. Conf. Ser.* **407**, 1–5.

Twycross, R. (1994) The risks and benefits of corticosteroids in advanced cancer. *Drug Safety* **11**, 163-78.

Vranešić Bender, D., Krznarić, Ž. (2008) Malnutricija – pothranjenost bolničkih pacijenata. *Medicus* **17**, 71-79.

WCRF/AICR (2018a) Recommendations and public health and policy implications. WCRF/AICR- World Cancer Research found, American Institute for Cancer Research, <<https://www.wcrf.org/dietandcancer/cancer-prevention-recommendations>> Pristupljeno 10. srpnja 2019.

WCRF/AICR (2018b) Cancer survivors. WCRF/AICR- World Cancer Research found/ American Institute for Cancer Research, <<https://www.wcrf.org/dietandcancer/cancer-survivors>> Pristupljeno 10. srpnja 2019.

White, M., Davies, P., Murphy, A. (2011) Correlation between nutrition assessment data and percent body fat via plethysmography in pediatric oncology patients. *J. Pen-Parenter. Enter.* **35**, 715–722.

WHO/UNICEF (2009) WHO child growth standards and the identification of severe acute malnutrition in infants and children. WHO - World Health Organization, UNICEF- United Nations International Children's Emergency Fund, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44129/9789241598163_eng.pdf;jsessionid=61E19B1014A15A8CD9AA7A3D62C1E2F3?sequence=1> Pristupljeno 07. rujna 2019

WHO (2007) Growth reference 5-19 years. WHO - World Health Organization, Geneva, <https://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/> Pristupljeno 31. srpnja 2019.

WHO (2018) Cancer in children. WHO - World Health Organization, Geneva, <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer-in-children>>. Pristupljeno 07. srpnja 2019.

WHO (2019a) Cancer, diagnosis and tretment. WHO - World Health Organization, Geneva, <<https://www.who.int/cancer/treatment/en/>> Pristupljeno 11. srpnja 2019.

WHO (2019b) Body mass index – BMI. WHO - World Health Organization, Geneva, <<http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>> Pristupljeno 31. srpnja 2019.

Zhang, F. F., Kelly, M. J., Saltzman, E., Must, A., Roberts, S. B., Parsons, S. K. (2014) Obesity in pediatric ALL survivors: a meta-analysis. *Pediatrics* **133**, 704-715.

Živković, R. (2002.) Dijetetika, Medicinska naklada, Zagreb, str.179-195.

7. PRILOZI

Prilog 1. Upute za vođenje dnevnika prehrane

UPUTE ZA VOĐENJE DNEVNIKA PREHRANE

Za vođenje dnevnika dovoljno je koristiti kuhinjsku vagu, a u nemogućnosti vaganja koristi se kuhinjskim posuđem (žlica, šalica,...) za opis količine pojedених namirnica

Predviđeno ispunjavanje (vođenje) dnevnika prehrane je 7 dana za koje bi najbolje bilo da su uzastopni od kojih bi barem jedan dan trebao biti dan vikenda.

Dnevnik vodite na priloženim obrascima za vođenje dnevnika prehrane na način da:

1. Zabilježite konzumiranje neposredno nakon obroka (kako ne bi zaboravili navesti neku konzumiranu hranu). Navedite svu konzumiranu hranu (jelo, piće i sve dodatke prehrani).
2. U svakom retku navedite samo po jednu namirnicu ili po jedno jelo.
3. Detaljno opišite svaku konzumiranu namirnicu, također i način termičke obrade, a za složena jela navedite recepturu (ukoliko ne znate točnu recepturu navedite tradicionalni naziv jela ili dajte što detaljniji opis).
4. Navedite naziv proizvođača, ukoliko je poznat.
5. Navedite samo količinu koja je pojedena, npr. ukoliko vam ostane na tanjuru to treba oduzeti ili je dio nekih namirnica otpad (kora jabuke, ogrizak, kora mandarine).
6. Bilježite količinu pomoću kuhinjskog posuđa - žlica, čajna žličica, šalica, komadi, kriške, npr. 1 šalica *light* mlijeka, 2 kriške kruha, jedna jabuka veličine šake.
7. Navedite način termičke obrade: svježe, smrznuto, sirovo, pečeno (u pećnici), prženo (u tavi; fritezi; dubokom ulju), kuhano (lešo), pirjano, pohano, konzervirano.
8. Za konzervirane namirnice navedite tekućinu u kojoj se nalaze, npr. marelice (kompot) u soku, tuna u ulju.
9. Tijekom vođenja dnevnika pokušajte ne mijenjati vlastite prehrambene navike.
10. Navedite dodane masti (ulje, maslac, margarin i sl.) korištene kao začin ili pri kuhanju; dodatak majoneze, ketchupa, senfa, hren umaka i sl.
11. Navedite sve napitke – kavu, čajeve, alkoholna pića, sokove (i vodu) po mogućnosti s pripadajućim proizvođačima
12. Navedite sve konzumirane dodatke prehrani (vitamine, minerale, proteine, zamjenske obroke,...).

PRIMJER POPUNJAVANJA DNEVNIKA:

Ime i prezime sudionika u istraživanju: Pero Perić						
Današnji datum: 20. listopada 2017.					1. DAN	
PON	UT	SRI	ČET	PET	SUB	NED
Vrijeme	Namirnica i način pripreme				Pojeđena količina	
07:00	jabuka, svježa, s korom				150 g	
12:00	varivo od poriluka s krumpirom				250 g	
12:00	kruh, polubijeli				90 g	
15:00	kukuruzne pahuljice				60 g	
	s kakao prahom				12 g	
	s mlijekom (2,8 % m.m.)				250 g	
19:00	zapečena cvjetača				180 g	
19:00	zelena salata				85 g	
19:00	kuhana jaja				90 g	
19:00	tunjevina u salanini				150 g	
19:00	maslinovo ulje (za salatu i tunjevinu)				5 g + 10 g	

Varivo od poriluka s krumpirom

Receptura	Brutto (g)	Netto (g)
poriluk	250,0	187,5
krumpir	125,0	100,0
ulje (mL)	7,0	7,0
slanina suha (mršava)	5,1	4,8
brašno	6,0	6,0
paprika crvena mljevena	0,2	0,2
papar	0,1	0,1
sol	1,0	1,0

STRONG_{kids}

Upitnik za procjenu rizika pothranjenosti
kod djece u dobi od 1 mjeseca do 18 godina

KORAK 1:

Određivanje rizika pothranjenosti: kod djece u dobi od 1 mjeseca do 18 godina		Rezultat ↓ bodovi	
1. Subjektivna klinička procjena <ul style="list-style-type: none">• Je li dijete pothranjeno prema subjektivnom dojmu ispitivača? (smanjeno potkožno masno tkivo i/ili mišićna masa i/ili "upalo" lice)		Ne ↓ 0	Da ↓ 1
2. Bolest visokog rizika <ul style="list-style-type: none">• Boluje li dijete od visokorizične bolesti ili stanja rizičnog za pothranjenost?*• Očekuje li se opsežan kirurški zahvat?		Ne ↓ 0	Da ↓ 2
3. Prehrambeni unos i gubitci <ul style="list-style-type: none">• Jesu li prisutni neki od nabrojenih simptoma:<ul style="list-style-type: none">- teži proljev (≥ 5 dnevno) i/ili povraćanje (> 3 dnevno)- smanjen unos hrane unazad zadnjih par dana (ako su propisne dijetalne mjere npr. prije endoskopije, a apetit je nepromijenjen odgovor je NE)- već ranije preporučena nutritivna potpora- nedostatan nutritivni unos zbog prisutne boli ili druge nelagode		Ne ↓ 0	Da ↓ 1
4. Gubitak na tjelesnoj masi / slabiji prirast <ul style="list-style-type: none">• Je li bolesnik izgubio na tjelesnoj masi zadnjih tjedana ili mjeseci? (za dojenčad: je li dijete stagniralo ili gubilo na tjelesnoj masi?)		Ne ↓ 0	Da ↓ 1
Zbroj bodova:			

STRONG_{kids}

Screening Tool for Risk Of Impaired Nutritional Status and Growth**

KORAK 2:

Bodovi	Rizik	Preporučene mjere (potreba za prehrambenom intervencijom)
0	Niski rizik	Nema potrebe za prehrambenom intervencijom • Uobičajeno provjeravanje tjelesne mase, visine i nutritivnog statusa
1-3	Srednji rizik	Potreban pojačan nadzor • Savjetovanje o optimalnoj, kvalitativno i kvantitativno uravnoteženoj prehrani • Moguća primjena gotovih nutritivno cjelovitih pripravaka • Češća procjena nutritivnog statusa i učinaka preporučenih mjera
4-5	Visoki rizik	Neophodna primjena gotovih nutritivno cjelovitih pripravaka • Savjetovanje s pedijatrom subspecijalistom o dodatnoj obradi i liječenju • Savjetovanje s dijetetičarom za izradu individualnih jelovnika, kontrole i praćenja • Tjedna procjena nutritivnog statusa i učinaka preporučenih mjera

Iznos bodova prema STRONG_{kids}:

Preporučene nutritivne mjere:

Potpis i faksimil liječnika:

**Pripremljeno prema: J.M. Hulst, H. Zwart, W.C. Hop, K.F.M. Joosten: Dutch national survey to test STRONGkids nutritional risk screening tool in hospitalized children. Clin.Nutr. 29 (2010):106-111

Prilog 3. Hrvatske nacionalne referentne vrijednosti za tjelesnu visinu i masu prema dobi i spolu za hrvatsku školsku djecu

TABLE 1
BODY HEIGHT AND BODY WEIGHT FOR THE TWO COHORTS – PREBEG 1980–1984 AND JUREŠA 2006–2008, STRATIFIED FOR BOYS
AND GIRLS

Age (years)	N			\bar{X}			SD		CV		
	Prebeg 1980–1984	Jureša 2006–2008		Prebeg 1980–1984	Jureša 2006–2008	Δ	Prebeg 1980–1984	Jureša 2006–2008	Prebeg 1980–1984	Jureša 2006–2008	Δ
Height. Boys											
7±	2657	384 (1085)		124.8	127.5	2.7	5.7	5.5	4.6%	4.3%	–0.3
8±	3039	521 (1372)		129.6	132.6	3.0	6.1	5.7	4.7%	4.3%	–0.4
9±	3159	502 (1562)		134.9	138.6	3.7	6.4	6.8	4.8%	4.9%	0.1
10±	2873	500 (1709)		140.1	143.6	3.5	6.9	6.6	4.9%	4.6%	–0.3
11±	3252	496 (1694)		145.0	148.8	3.8	7.2	6.9	5.0%	4.6%	–0.4
12±	3241	512 (1648)		149.9	155.1	5.2	7.8	8.4	5.2%	5.4%	0.2
13±	3384	501 (1668)		156.1	162.6	6.5	8.7	9.0	5.5%	5.5%	0.0
14±	3179	527 (1690)		163.1	169.6	6.5	9.6	8.9	5.9%	5.2%	–0.7
15±	3378	571 (1690)		169.6	175.2	5.6	8.8	8.0	5.2%	4.6%	–0.6
16±	2606	577 (1751)		174.0	178.2	4.2	7.8	7.3	4.5%	4.1%	–0.4
17±	2485	515 (1585)		176.7	179.5	2.8	7.1	7.4	4.0%	4.1%	0.1
18±	1949	358 (955)		177.6	180.5	2.9	6.6	6.8	3.7%	3.7%	0.0
Height. Girls											
7±	2607	357 (1073)		124.0	126.5	2.5	5.6	5.5	4.5%	4.3%	–0.2
8±	2883	483 (1415)		128.7	131.8	3.1	6.2	6.4	4.8%	4.9%	0.1
9±	2981	498 (1469)		134.1	137.4	3.3	6.4	6.5	4.8%	4.7%	–0.1
10±	2768	487 (1511)		139.5	143.7	4.2	7.1	7.5	5.1%	5.2%	0.1
11±	3224	512 (1673)		145.8	150.5	4.7	7.7	8.0	5.3%	5.3%	0.0
12±	3134	476 (1646)		152.0	157.0	5.0	7.8	7.5	5.1%	4.8%	–0.3
13±	3439	498 (1664)		157.4	161.4	4.0	7.2	7.3	4.6%	4.5%	–0.1
14±	3163	564 (1834)		160.6	164.5	3.9	6.6	6.6	4.1%	4.0%	–0.1
15±	3414	434 (1262)		162.7	165.4	2.7	6.2	6.3	3.8%	3.8%	0.0
16±	2774	439 (1253)		163.9	166.1	2.2	6.1	6.5	3.7%	3.9%	0.2
17±	2590	474 (1162)		164.0	166.5	2.5	6.0	6.5	3.7%	3.9%	0.2
18±	2149	360 (804)		164.5	166.3	1.8	6.0	6.1	3.7%	3.7%	0.0

Weight. Boys											
7±	2657	384	(1085)	24.9	27.3	2.4	4.34	5.5	17.4%	20.0%	2.6
8±	3039	521	(1372)	27.4	30.8	3.4	4.73	6.9	17.3%	22.4%	5.1
9±	3159	502	(1562)	30.3	35.4	5.0	5.49	9.1	18.1%	25.6%	7.5
10±	2873	500	(1709)	33.6	38.0	4.4	6.49	9.1	19.3%	23.9%	4.6
11±	3252	496	(1694)	37.1	42.2	5.1	7.32	11.0	19.7%	26.0%	6.3
12±	3241	512	(1648)	40.8	47.2	6.4	8.27	11.8	20.3%	25.0%	4.7
13±	3384	501	(1668)	45.6	52.7	7.1	9.35	12.7	20.5%	24.0%	3.5
14±	3179	527	(1690)	51.5	59.5	8.0	10.75	12.9	20.9%	21.7%	0.6
15±	3378	571	(1690)	57.7	66.0	8.2	10.41	13.7	18.0%	20.8%	2.8
16±	2606	577	(1751)	62.7	71.5	8.7	9.81	14.1	15.6%	19.8%	3.2
17±	2485	515	(1585)	66.8	73.7	6.9	9.16	12.3	13.7%	16.8%	3.1
18±	1949	358	(955)	68.8	74.8	6.0	8.46	12.6	12.3%	16.9%	4.6
Weight. Girls											
7±	2607	357	(1073)	24.3	26.8	2.5	4.43	5.6	18.2%	21.0%	2.8
8±	2883	483	(1415)	26.8	29.9	3.1	5.00	7.0	18.7%	23.4%	4.7
9±	2981	498	(1469)	29.9	33.4	3.5	5.81	7.7	19.4%	22.9%	3.5
10±	2768	487	(1511)	33.1	38.0	4.9	6.72	9.7	20.3%	25.6%	5.3
11±	3224	512	(1673)	37.6	42.8	5.2	7.96	10.9	21.2%	25.5%	4.3
12±	3134	476	(1646)	42.3	47.5	5.2	8.83	10.5	20.9%	22.0%	1.1
13±	3439	498	(1664)	47.7	52.4	4.7	8.77	11.9	18.4%	22.6%	4.2
14±	3163	564	(1834)	51.6	56.0	4.4	8.60	10.9	16.7%	19.5%	2.8
15±	3414	434	(1262)	55.5	58.2	2.7	8.28	9.2	14.9%	15.8%	0.9
16±	2774	439	(1253)	56.8	59.2	2.4	7.89	9.8	13.9%	16.6%	2.7
17±	2590	474	(1162)	57.7	59.9	2.1	7.54	9.3	13.1%	15.5%	2.4
18±	2149	360	(804)	58.5	59.0	0.5	7.38	8.2	12.6%	14.0%	1.4

Prilog 4. Odnos indeksa tjelesne masa, dobi i spolu prema krivuljama rasta

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (percentiles)



Year:	Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ²)										
						1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
5:	1	61	-0.7387	15.2641	0.08390	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.8
5:	2	62	-0.7621	15.2616	0.08414	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.9
5:	3	63	-0.7856	15.2604	0.08439	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.9
5:	4	64	-0.8089	15.2605	0.08464	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.9
5:	5	65	-0.8322	15.2619	0.08490	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.9
5:	6	66	-0.8554	15.2645	0.08516	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	19.0
5:	7	67	-0.8785	15.2684	0.08543	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.2	19.0
5:	8	68	-0.9015	15.2737	0.08570	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.8	17.8	18.2	19.0
5:	9	69	-0.9243	15.2801	0.08597	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.8	17.8	18.2	19.1
5:10	70	70	-0.9471	15.2877	0.08625	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.8	17.8	18.2	19.1
5:11	71	71	-0.9697	15.2965	0.08653	12.7	13.2	13.4	14.0	14.5	15.3	16.2	16.8	17.8	18.3	19.1
6: 0	72	72	-0.9921	15.3062	0.08682	12.7	13.2	13.4	14.0	14.5	15.3	16.3	16.8	17.9	18.3	19.2
6: 1	73	73	-1.0144	15.3169	0.08711	12.7	13.2	13.4	14.0	14.5	15.3	16.3	16.8	17.9	18.3	19.2
6: 2	74	74	-1.0365	15.3285	0.08741	12.7	13.2	13.4	14.1	14.5	15.3	16.3	16.9	17.9	18.4	19.3
6: 3	75	75	-1.0584	15.3408	0.08771	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.3	16.3	16.9	17.9	18.4	19.3
6: 4	76	76	-1.0801	15.3540	0.08802	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.4	16.3	16.9	18.0	18.4	19.4
6: 5	77	77	-1.1017	15.3679	0.08833	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.4	16.3	16.9	18.0	18.5	19.4
6: 6	78	78	-1.1230	15.3825	0.08865	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.4	16.4	16.9	18.0	18.5	19.4
6: 7	79	79	-1.1441	15.3978	0.08898	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.4	16.4	17.0	18.1	18.5	19.5
6: 8	80	80	-1.1649	15.4137	0.08931	12.8	13.2	13.5	14.1	14.5	15.4	16.4	17.0	18.1	18.6	19.6
6: 9	81	81	-1.1856	15.4302	0.08964	12.8	13.2	13.5	14.1	14.6	15.4	16.4	17.0	18.1	18.6	19.6
6:10	82	82	-1.2060	15.4473	0.08998	12.8	13.2	13.5	14.1	14.6	15.4	16.5	17.1	18.2	18.7	19.7
6:11	83	83	-1.2261	15.4650	0.09033	12.8	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.5	17.1	18.2	18.7	19.7
7: 0	84	84	-1.2460	15.4832	0.09068	12.8	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.5	17.1	18.3	18.8	19.8
7: 1	85	85	-1.2656	15.5019	0.09103	12.9	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.5	17.1	18.3	18.8	19.8
7: 2	86	86	-1.2849	15.5210	0.09139	12.9	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.6	17.2	18.3	18.8	19.9

2007 WHO Reference

5 to 19 years (percentiles)



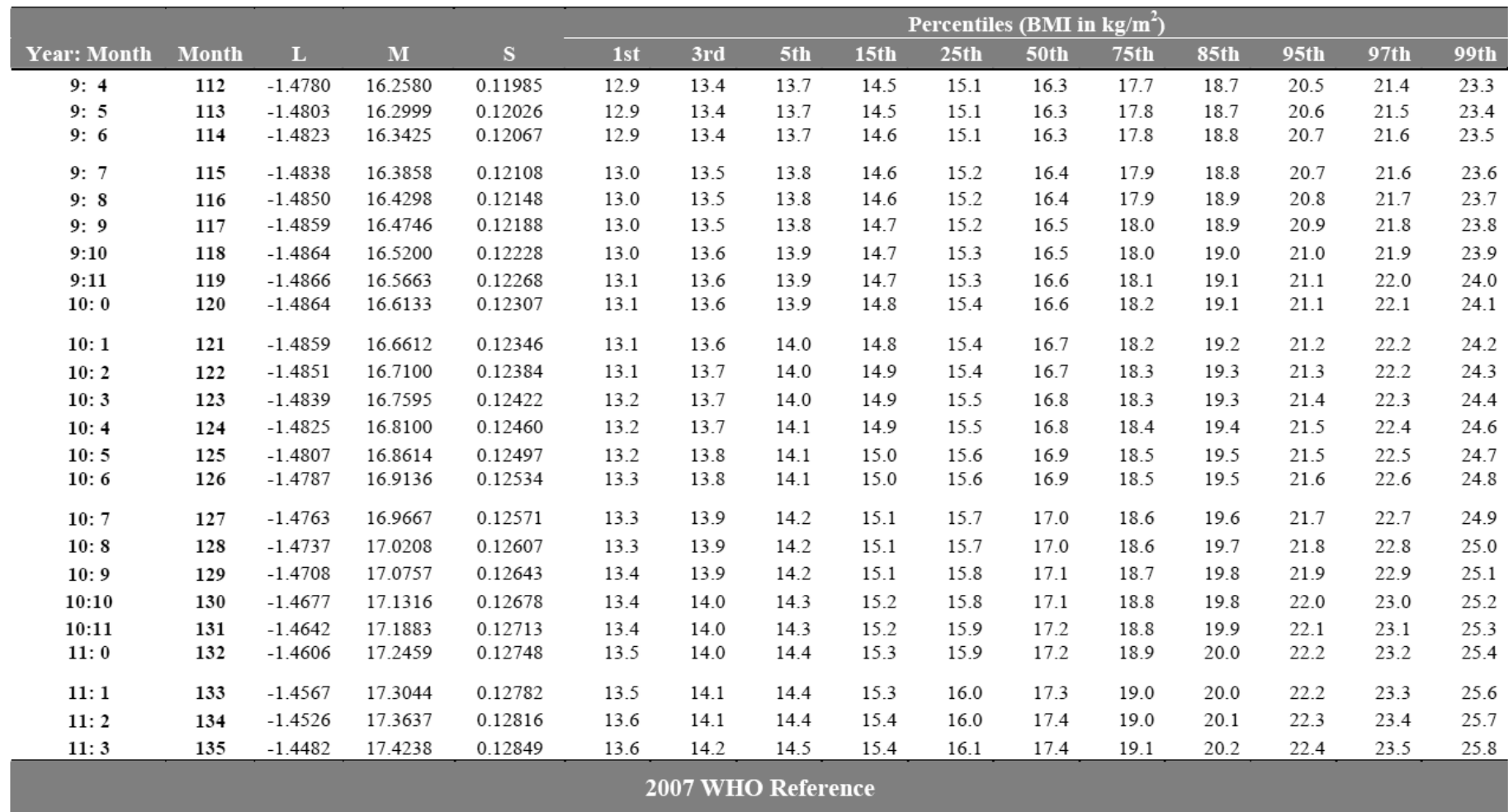
Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ²)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
11: 4	136	-1.7884	17.1262	0.11228	13.8	14.3	14.6	15.4	16.0	17.1	18.6	19.5	21.4	22.3	24.4
11: 5	137	-1.7880	17.1746	0.11266	13.9	14.4	14.6	15.4	16.0	17.2	18.6	19.6	21.5	22.4	24.5
11: 6	138	-1.7873	17.2236	0.11304	13.9	14.4	14.7	15.5	16.0	17.2	18.7	19.6	21.6	22.5	24.6
11: 7	139	-1.7861	17.2734	0.11342	13.9	14.4	14.7	15.5	16.1	17.3	18.8	19.7	21.7	22.6	24.7
11: 8	140	-1.7846	17.3240	0.11379	13.9	14.5	14.7	15.6	16.1	17.3	18.8	19.8	21.8	22.7	24.8
11: 9	141	-1.7828	17.3752	0.11415	14.0	14.5	14.8	15.6	16.2	17.4	18.9	19.8	21.8	22.8	24.9
11:10	142	-1.7806	17.4272	0.11451	14.0	14.5	14.8	15.6	16.2	17.4	18.9	19.9	21.9	22.9	25.0
11:11	143	-1.7780	17.4799	0.11487	14.0	14.6	14.9	15.7	16.3	17.5	19.0	20.0	22.0	23.0	25.1
12: 0	144	-1.7751	17.5334	0.11522	14.1	14.6	14.9	15.7	16.3	17.5	19.1	20.1	22.1	23.1	25.2
12: 1	145	-1.7719	17.5877	0.11556	14.1	14.6	14.9	15.8	16.3	17.6	19.1	20.1	22.2	23.1	25.3
12: 2	146	-1.7684	17.6427	0.11590	14.2	14.7	15.0	15.8	16.4	17.6	19.2	20.2	22.3	23.2	25.4
12: 3	147	-1.7645	17.6985	0.11623	14.2	14.7	15.0	15.9	16.4	17.7	19.3	20.3	22.3	23.3	25.6
12: 4	148	-1.7604	17.7551	0.11656	14.2	14.8	15.1	15.9	16.5	17.8	19.3	20.3	22.4	23.4	25.7
12: 5	149	-1.7559	17.8124	0.11688	14.3	14.8	15.1	16.0	16.5	17.8	19.4	20.4	22.5	23.5	25.8
12: 6	150	-1.7511	17.8704	0.11720	14.3	14.8	15.1	16.0	16.6	17.9	19.5	20.5	22.6	23.6	25.9
12: 7	151	-1.7461	17.9292	0.11751	14.3	14.9	15.2	16.1	16.6	17.9	19.5	20.6	22.7	23.7	26.0
12: 8	152	-1.7408	17.9887	0.11781	14.4	14.9	15.2	16.1	16.7	18.0	19.6	20.6	22.8	23.8	26.1
12: 9	153	-1.7352	18.0488	0.11811	14.4	15.0	15.3	16.2	16.8	18.0	19.7	20.7	22.9	23.9	26.2
12:10	154	-1.7293	18.1096	0.11841	14.5	15.0	15.3	16.2	16.8	18.1	19.7	20.8	23.0	24.0	26.3
12:11	155	-1.7232	18.1710	0.11869	14.5	15.0	15.4	16.3	16.9	18.2	19.8	20.9	23.1	24.1	26.4
13: 0	156	-1.7168	18.2330	0.11898	14.5	15.1	15.4	16.3	16.9	18.2	19.9	20.9	23.1	24.2	26.5
13: 1	157	-1.7102	18.2955	0.11925	14.6	15.1	15.4	16.4	17.0	18.3	19.9	21.0	23.2	24.3	26.7
13: 2	158	-1.7033	18.3586	0.11952	14.6	15.2	15.5	16.4	17.0	18.4	20.0	21.1	23.3	24.4	26.8
13: 3	159	-1.6962	18.4221	0.11979	14.7	15.2	15.5	16.5	17.1	18.4	20.1	21.2	23.4	24.5	26.9
2007 WHO Reference															

5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ²)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
15: 4	184	-1.4500	20.0215	0.12473	15.7	16.4	16.7	17.8	18.5	20.0	21.9	23.1	25.5	26.7	29.2
15: 5	185	-1.4382	20.0823	0.12487	15.8	16.4	16.8	17.8	18.5	20.1	22.0	23.2	25.6	26.7	29.3
15: 6	186	-1.4263	20.1427	0.12501	15.8	16.4	16.8	17.9	18.6	20.1	22.0	23.2	25.7	26.8	29.3
15: 7	187	-1.4143	20.2026	0.12514	15.8	16.5	16.9	17.9	18.7	20.2	22.1	23.3	25.8	26.9	29.4
15: 8	188	-1.4022	20.2621	0.12528	15.9	16.5	16.9	18.0	18.7	20.3	22.2	23.4	25.8	27.0	29.5
15: 9	189	-1.3900	20.3211	0.12541	15.9	16.6	17.0	18.0	18.8	20.3	22.2	23.5	25.9	27.0	29.5
15:10	190	-1.3777	20.3796	0.12554	15.9	16.6	17.0	18.1	18.8	20.4	22.3	23.5	26.0	27.1	29.6
15:11	191	-1.3653	20.4376	0.12567	16.0	16.7	17.0	18.1	18.9	20.4	22.4	23.6	26.1	27.2	29.7
16: 0	192	-1.3529	20.4951	0.12579	16.0	16.7	17.1	18.2	18.9	20.5	22.4	23.7	26.1	27.3	29.7
16: 1	193	-1.3403	20.5521	0.12591	16.1	16.7	17.1	18.2	19.0	20.6	22.5	23.7	26.2	27.3	29.8
16: 2	194	-1.3277	20.6085	0.12603	16.1	16.8	17.2	18.3	19.0	20.6	22.6	23.8	26.3	27.4	29.9
16: 3	195	-1.3149	20.6644	0.12615	16.1	16.8	17.2	18.3	19.1	20.7	22.6	23.9	26.3	27.5	29.9
16: 4	196	-1.3021	20.7197	0.12627	16.2	16.8	17.2	18.4	19.1	20.7	22.7	23.9	26.4	27.5	30.0
16: 5	197	-1.2892	20.7745	0.12638	16.2	16.9	17.3	18.4	19.2	20.8	22.7	24.0	26.5	27.6	30.1
16: 6	198	-1.2762	20.8287	0.12650	16.2	16.9	17.3	18.5	19.2	20.8	22.8	24.0	26.5	27.7	30.1
16: 7	199	-1.2631	20.8824	0.12661	16.3	17.0	17.4	18.5	19.3	20.9	22.9	24.1	26.6	27.7	30.2
16: 8	200	-1.2499	20.9355	0.12672	16.3	17.0	17.4	18.5	19.3	20.9	22.9	24.2	26.7	27.8	30.2
16: 9	201	-1.2366	20.9881	0.12683	16.3	17.0	17.4	18.6	19.3	21.0	23.0	24.2	26.7	27.8	30.3
16:10	202	-1.2233	21.0400	0.12694	16.4	17.1	17.5	18.6	19.4	21.0	23.0	24.3	26.8	27.9	30.4
16:11	203	-1.2098	21.0914	0.12704	16.4	17.1	17.5	18.7	19.4	21.1	23.1	24.3	26.8	28.0	30.4
17: 0	204	-1.1962	21.1423	0.12715	16.4	17.1	17.5	18.7	19.5	21.1	23.1	24.4	26.9	28.0	30.5
17: 1	205	-1.1826	21.1925	0.12726	16.4	17.2	17.6	18.7	19.5	21.2	23.2	24.5	27.0	28.1	30.5
17: 2	206	-1.1688	21.2423	0.12736	16.5	17.2	17.6	18.8	19.6	21.2	23.3	24.5	27.0	28.1	30.6
17: 3	207	-1.1550	21.2914	0.12746	16.5	17.2	17.6	18.8	19.6	21.3	23.3	24.6	27.1	28.2	30.6
2007 WHO Reference															

5 to 19 years (percentiles)



5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ²)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
13: 4	160	-1.2894	19.0642	0.13537	14.6	15.3	15.7	16.8	17.5	19.1	21.0	22.3	24.8	26.0	28.6
13: 5	161	-1.2816	19.1289	0.13559	14.7	15.3	15.7	16.8	17.5	19.1	21.1	22.3	24.9	26.1	28.7
13: 6	162	-1.2739	19.1931	0.13580	14.7	15.4	15.8	16.9	17.6	19.2	21.2	22.4	25.0	26.1	28.8
13: 7	163	-1.2661	19.2567	0.13601	14.8	15.4	15.8	16.9	17.7	19.3	21.2	22.5	25.1	26.2	28.9
13: 8	164	-1.2583	19.3197	0.13622	14.8	15.5	15.9	17.0	17.7	19.3	21.3	22.6	25.1	26.3	28.9
13: 9	165	-1.2504	19.3820	0.13642	14.8	15.5	15.9	17.0	17.8	19.4	21.4	22.6	25.2	26.4	29.0
13:10	166	-1.2425	19.4437	0.13662	14.9	15.6	15.9	17.1	17.8	19.4	21.4	22.7	25.3	26.5	29.1
13:11	167	-1.2345	19.5045	0.13681	14.9	15.6	16.0	17.1	17.9	19.5	21.5	22.8	25.4	26.6	29.2
14: 0	168	-1.2266	19.5647	0.13700	15.0	15.6	16.0	17.2	17.9	19.6	21.6	22.9	25.5	26.7	29.3
14: 1	169	-1.2186	19.6240	0.13719	15.0	15.7	16.1	17.2	18.0	19.6	21.6	22.9	25.6	26.8	29.4
14: 2	170	-1.2107	19.6824	0.13738	15.0	15.7	16.1	17.3	18.0	19.7	21.7	23.0	25.6	26.8	29.5
14: 3	171	-1.2027	19.7400	0.13756	15.1	15.8	16.2	17.3	18.1	19.7	21.8	23.1	25.7	26.9	29.6
14: 4	172	-1.1947	19.7966	0.13774	15.1	15.8	16.2	17.4	18.1	19.8	21.8	23.2	25.8	27.0	29.7
14: 5	173	-1.1867	19.8523	0.13791	15.1	15.8	16.2	17.4	18.2	19.9	21.9	23.2	25.9	27.1	29.7
14: 6	174	-1.1788	19.9070	0.13808	15.2	15.9	16.3	17.4	18.2	19.9	22.0	23.3	25.9	27.1	29.8
14: 7	175	-1.1708	19.9607	0.13825	15.2	15.9	16.3	17.5	18.3	20.0	22.0	23.4	26.0	27.2	29.9
14: 8	176	-1.1629	20.0133	0.13841	15.2	15.9	16.4	17.5	18.3	20.0	22.1	23.4	26.1	27.3	30.0
14: 9	177	-1.1549	20.0648	0.13858	15.3	16.0	16.4	17.6	18.4	20.1	22.2	23.5	26.1	27.4	30.0
14:10	178	-1.1470	20.1152	0.13873	15.3	16.0	16.4	17.6	18.4	20.1	22.2	23.5	26.2	27.4	30.1
14:11	179	-1.1390	20.1644	0.13889	15.3	16.0	16.5	17.6	18.4	20.2	22.3	23.6	26.3	27.5	30.2
15: 0	180	-1.1311	20.2125	0.13904	15.3	16.1	16.5	17.7	18.5	20.2	22.3	23.7	26.3	27.6	30.2
15: 1	181	-1.1232	20.2595	0.13920	15.4	16.1	16.5	17.7	18.5	20.3	22.4	23.7	26.4	27.6	30.3
15: 2	182	-1.1153	20.3053	0.13934	15.4	16.1	16.6	17.8	18.6	20.3	22.4	23.8	26.5	27.7	30.4
15: 3	183	-1.1074	20.3499	0.13949	15.4	16.2	16.6	17.8	18.6	20.4	22.5	23.8	26.5	27.7	30.4
2007 WHO Reference															

5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ²)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
15: 4	184	-1.0996	20.3934	0.13963	15.4	16.2	16.6	17.8	18.6	20.4	22.5	23.9	26.6	27.8	30.5
15: 5	185	-1.0917	20.4357	0.13977	15.5	16.2	16.6	17.9	18.7	20.4	22.6	23.9	26.6	27.9	30.5
15: 6	186	-1.0838	20.4769	0.13991	15.5	16.2	16.7	17.9	18.7	20.5	22.6	24.0	26.7	27.9	30.6
15: 7	187	-1.0760	20.5170	0.14005	15.5	16.3	16.7	17.9	18.8	20.5	22.7	24.0	26.7	28.0	30.6
15: 8	188	-1.0681	20.5560	0.14018	15.5	16.3	16.7	18.0	18.8	20.6	22.7	24.1	26.8	28.0	30.7
15: 9	189	-1.0603	20.5938	0.14031	15.6	16.3	16.8	18.0	18.8	20.6	22.8	24.1	26.8	28.1	30.7
15:10	190	-1.0525	20.6306	0.14044	15.6	16.3	16.8	18.0	18.8	20.6	22.8	24.2	26.9	28.1	30.8
15:11	191	-1.0447	20.6663	0.14057	15.6	16.4	16.8	18.0	18.9	20.7	22.8	24.2	26.9	28.2	30.8
16: 0	192	-1.0368	20.7008	0.14070	15.6	16.4	16.8	18.1	18.9	20.7	22.9	24.2	27.0	28.2	30.9
16: 1	193	-1.0290	20.7344	0.14082	15.6	16.4	16.8	18.1	18.9	20.7	22.9	24.3	27.0	28.2	30.9
16: 2	194	-1.0212	20.7668	0.14094	15.7	16.4	16.9	18.1	19.0	20.8	23.0	24.3	27.1	28.3	31.0
16: 3	195	-1.0134	20.7982	0.14106	15.7	16.4	16.9	18.1	19.0	20.8	23.0	24.4	27.1	28.3	31.0
16: 4	196	-1.0055	20.8286	0.14118	15.7	16.5	16.9	18.2	19.0	20.8	23.0	24.4	27.1	28.4	31.0
16: 5	197	-0.9977	20.8580	0.14130	15.7	16.5	16.9	18.2	19.0	20.9	23.1	24.4	27.2	28.4	31.1
16: 6	198	-0.9898	20.8863	0.14142	15.7	16.5	16.9	18.2	19.1	20.9	23.1	24.5	27.2	28.4	31.1
16: 7	199	-0.9819	20.9137	0.14153	15.7	16.5	17.0	18.2	19.1	20.9	23.1	24.5	27.2	28.5	31.1
16: 8	200	-0.9740	20.9401	0.14164	15.7	16.5	17.0	18.3	19.1	20.9	23.1	24.5	27.3	28.5	31.2
16: 9	201	-0.9661	20.9656	0.14176	15.7	16.5	17.0	18.3	19.1	21.0	23.2	24.6	27.3	28.5	31.2
16:10	202	-0.9582	20.9901	0.14187	15.8	16.6	17.0	18.3	19.2	21.0	23.2	24.6	27.3	28.6	31.2
16:11	203	-0.9503	21.0138	0.14198	15.8	16.6	17.0	18.3	19.2	21.0	23.2	24.6	27.4	28.6	31.2
17: 0	204	-0.9423	21.0367	0.14208	15.8	16.6	17.0	18.3	19.2	21.0	23.3	24.7	27.4	28.6	31.3
17: 1	205	-0.9344	21.0587	0.14219	15.8	16.6	17.0	18.3	19.2	21.1	23.3	24.7	27.4	28.6	31.3
17: 2	206	-0.9264	21.0801	0.14230	15.8	16.6	17.1	18.4	19.2	21.1	23.3	24.7	27.4	28.7	31.3
17: 3	207	-0.9184	21.1007	0.14240	15.8	16.6	17.1	18.4	19.2	21.1	23.3	24.7	27.5	28.7	31.3
2007 WHO Reference															

Prilog 5. Klasifikaciju prema izmjerenom % masnog tkiva (OMRON BF 511)

Gender	Age	– (Low)	0 (Normal)	+ (High)	++ (Very High)
Female	6	< 13.8%	13.8 - 24.9%	25.0 - 27.0%	≥ 27.1%
	7	< 14.4%	14.4 - 27.0%	27.1 - 29.6%	≥ 29.7%
	8	< 15.1%	15.1 - 29.1%	29.2 - 31.9%	≥ 32.0%
	9	< 15.8%	15.8 - 30.8%	30.9 - 33.8%	≥ 33.9%
	10	< 16.1%	16.1 - 32.2%	32.3 - 35.2%	≥ 35.3%
	11	< 16.3%	16.3 - 33.1%	33.2 - 36.0%	≥ 36.1%
	12	< 16.4%	16.4 - 33.5%	33.6 - 36.3%	≥ 36.4%
	13	< 16.4%	16.4 - 33.8%	33.9 - 36.5%	≥ 36.6%
	14	< 16.3%	16.3 - 34.0%	34.1 - 36.7%	≥ 36.8%
	15	< 16.1%	16.1 - 34.2%	34.3 - 36.9%	≥ 37.0%
	16	< 15.8%	15.8 - 34.5%	34.6 - 37.1%	≥ 37.2%
	17	< 15.4%	15.4 - 34.7%	34.8 - 37.3%	≥ 37.4%
	18 - 39	< 21.0%	21.0 - 32.9%	33.0 - 38.9%	≥ 39.0%
	40 - 59	< 23.0%	23.0 - 33.9%	34.0 - 39.9%	≥ 40.0%
	60 - 80	< 24.0%	24.0 - 35.9%	36.0 - 41.9%	≥ 42.0%
Male	6	< 11.8%	11.8 - 21.7%	21.8 - 23.7%	≥ 23.8%
	7	< 12.1%	12.1 - 23.2%	23.3 - 25.5%	≥ 25.6%
	8	< 12.4%	12.4 - 24.8%	24.9 - 27.7%	≥ 27.8%
	9	< 12.6%	12.6 - 26.5%	26.6 - 30.0%	≥ 30.1%
	10	< 12.8%	12.8 - 27.9%	28.0 - 31.8%	≥ 31.9%
	11	< 12.6%	12.6 - 28.5%	28.6 - 32.6%	≥ 32.7%
	12	< 12.3%	12.3 - 28.2%	28.3 - 32.4%	≥ 32.5%
	13	< 11.6%	11.6 - 27.5%	27.6 - 31.3%	≥ 31.4%
	14	< 11.1%	11.1 - 26.4%	26.5 - 30.0%	≥ 30.1%
	15	< 10.8%	10.8 - 25.4%	25.5 - 28.7%	≥ 28.8%
	16	< 10.4%	10.4 - 24.7%	24.8 - 27.7%	≥ 27.8%
	17	< 10.1%	10.1 - 24.2%	24.3 - 26.8%	≥ 26.9%
	18 - 39	< 8.0%	8.0 - 19.9%	20.0 - 24.9%	≥ 25.0%
	40 - 59	< 11.0%	11.0 - 21.9%	22.0 - 27.9%	≥ 28.0%
	60 - 80	< 13.0%	13.0 - 24.9%	25.0 - 29.9%	≥ 30.0%

Prilog 6. Prosječan dnevni unos proteina, masti i ugljikohidrata procijenjen dnevnicima prehrane

ISPITANIK	Proteini biljnog porijekla (g) $\bar{x} \pm SD$	Proteini životinjskog porijekla (g) $\bar{x} \pm SD$	Zasićene masti (g) $\bar{x} \pm SD$	Jednostruko nezasićene masti (g) $\bar{x} \pm SD$	Višestruko nezasićene masti (g) $\bar{x} \pm SD$	Masti i kis (g) $\bar{x} \pm SD$	Kolesterol (mg) $\bar{x} \pm SD$	Monosaharidi (g) $\bar{x} \pm SD$	Polisaharidi (g) $\bar{x} \pm SD$	Vlakna (g) $\bar{x} \pm SD$
1.	28,99 ± 17,82	35,92 ± 18,33	26,27 ± 3,93	18,98 ± 9,36	14,05 ± 6,21	8,77 ± 2,92	172,46 ± 89,69	68,99 ± 37,80	147,12 ± 101,27	13,56 ± 3,53
2.	17,71 ± 16,56	45,12 ± 25,32	31,84 ± 9,94	14,96 ± 9,01	20,59 ± 10,93	16,81 ± 10,14	256,27 ± 163,70	57,16 ± 17,33	115,70 ± 102,13	6,11 ± 2,21
3.	5,46 ± 3,29	21,37 ± 16,81	10,87 ± 6,55	6,27 ± 3,86	4,86 ± 3,96	3,67 ± 3,07	81,46 ± 87,22	22,21 ± 19,03	43,67 ± 28,68	4,23 ± 2,55
4.	12,04 ± 5,66	24,93 ± 12,71	31,85 ± 8,13	17,67 ± 11,70	17,05 ± 14,61	14,55 ± 12,01	213,51 ± 185,62	49,05 ± 11,66	78,55 ± 63,65	9,71 ± 6,41
5.	9,37 ± 8,39	23,02 ± 12,80	18,01 ± 6,51	8,03 ± 3,4	8,75 ± 5,66	7,71 ± 5,28	133,10 ± 77,58	20,90 ± 16,49	67,78 ± 58,80	6,39 ± 4,48
6.	10,44 ± 3,83	43,45 ± 22,99	27,82 ± 8,76	17,54 ± 11,46	18,13 ± 7,31	16,67 ± 7,00	193,37 ± 86,21	107,51 ± 47,96	75,28 ± 48,71	8,17 ± 5,12
7.	14,04 ± 12,07	42,37 ± 14,59	30,75 ± 1,92	13,86 ± 6,66	7,33 ± 2,61	5,42 ± 2,22	185,54 ± 84,64	104,94 ± 99,68	68,75 ± 63,98	10,17 ± 9,42

Prilog 7. Prosječan dnevni unos mikronutrijenata procijenjen dnevnicima prehrane

ISPITANIK	Kalij (mg) $\bar{x} \pm SD$	Magnezij (mg) $\bar{x} \pm SD$	Fosfor (mg) $\bar{x} \pm SD$	Bakar (mg) $\bar{x} \pm SD$	Vitamin R.E. (μg) $\bar{x} \pm SD$	Vitamin Retin (μg) $\bar{x} \pm SD$	Karotenoidi (μg) $\bar{x} \pm SD$	Vitamin B₁(mg) $\bar{x} \pm SD$	Vitamin B₂ (mg) $\bar{x} \pm SD$	Vitamin B₃ (mg) $\bar{x} \pm SD$	Vitamin B₆ (mg) $\bar{x} \pm SD$
1.	1377,81 $\pm 373,67$	51,25 \pm 33,78	769,62 \pm 81,84	0,83 \pm 0,41	602,39 \pm 488,93	421,13 \pm 488,55	573,74 \pm 410,65	1,29 \pm 0,41	1,45 \pm 0,75	15,86 \pm 5,97	1,02 \pm 0,59
2.	1271,53 $\pm 817,20$	74,09 \pm 33,41	656,81 \pm 442,36	4,58 \pm 1,59	310,32 \pm 302,05	10,01 \pm 24,48	1067,20 \pm 1397,95	0,72 \pm 0,60	0,59 \pm 0,29	12,96 \pm 7,21	0,81 \pm 0,55
3.	690,65 \pm 542,53	26,32 \pm 15,21	550,56 \pm 302,86	1,63 \pm 0,86	306,06 \pm 343,94	192,77 \pm 294,77	155,32 \pm 128,02	0,52 \pm 0,49	0,66 \pm 0,49	6,29 \pm 5,84	0,54 \pm 0,54
4.	1040,09 $\pm 649,42$	47,06 \pm 34,23	844,01 \pm 393,19	1,24 \pm 0,74	1229,46 \pm 693,96	709,28 \pm 553,92	2482,74 \pm 2763,62	1,19 \pm 0,61	1,39 \pm 0,73	14,78 \pm 9,19	1,30 \pm 0,73
5.	622,04 \pm 212,71	73,89 \pm 23,53	628,03 \pm 192,00	5,49 \pm 1,89	150,85 \pm 133,17	16,57 \pm 21,78	492,61 \pm 832,89	0,28 \pm 0,19	0,36 \pm 0,15	7,52 \pm 4,35	0,56 \pm 0,22
6.	2157,04 $\pm 698,53$	81,01 \pm 21,79	804,14 \pm 275,91	2,79 \pm 1,29	1239,63 \pm 927,78	1003,17 \pm 1043,92	908,66 \pm 727,89	1,94 \pm 1,32	2,02 \pm 1,38	27,74 \pm 17,1	2,05 \pm 1,36
7.	1792,43 $\pm 970,78$	79,05 \pm 36,11	875,28 \pm 412,53	2,80 \pm 1,68	1141,03 \pm 878,48	574,13 \pm 808,23	2327,33 \pm 1427,39	1,21 \pm 0,94	1,60 \pm 0,91	17,36 \pm 11,98	1,30 \pm 1,13

IZJAVA O IZVORNOSTI

Izjavljujem da je ovaj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio/la drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.



Ivana Hajdinjak